

STRATIGRAFIJA IN TEKTONIKA
ZAGORSKEGA TERCIARJA

182592

DOKTORSKA DISERTACIJA

(Besedilo)

Dušan Kuščer



Ljubljana, 1963

II 182992

STATIONARY ENGINEERING
LABORATORY

II 182992

ALPHABETIC INDEX

(continued)

Index



0 1394/1965

1965

P R E D G O V O R

Rudnik rjavega premoga Zagorje je leta 1955 praznoval dvestoletnico obstoja. Kljub dolgemu času rudarjenja pa geološka sgradba premogišča še ni dovolj pojasnjena, kar je treba pripisati njeni samotanosti in hitrim facialnim spremembam terciarnih skladov.

Z napredovanjem rudarskih del v globine dobivamo vedno več podatkov o geoloških razmerah v območju posameznih jamskih obratov, ki nam omogočajo posek od zasledljive konstrukcije sorazmerno globokih geoloških profilov. Zaradi tega je bila podrobna preiskava geoloških razmer v zagorskih rudarskih revirjih od vsega začetka zelo vabljiva in zanimiva.

Pobude za to delo je dal tov. ing. Samo Č e r n e l j , ki se mi na tem mestu za to najlepše zahvaljujem. Prav tako se moram zahvaliti upravi rudnika rjavega premoga Zagorje, predvsem glavnemu direktorju ing. Stanetu Z a b o v n i k u in tehničnemu direktorju ing. Rudižu A h š a n u , ki sta ves čas spremljala z zanimanjem moje delo in mi omogočila vpogled v arhiv rudnika in pregled vseh jamskih del.

Prof. dr. Ivanu R a k o v c u se pa zahvaljujem za mnoge koristne nasvete in za vodstvo pri snovstveni obdelavi materiala.

V s e b i n a

	Stran
I. Uvod	1
II. Stratigrafija	10
1. Predterciarni sistemi	10
Karbon	10
Perm	11
Triada	11
Kreda	25
2. Terciar	27
1. Soteške plasti	30
2. Oligocenska merska glina	41
3. Govške plasti	49
4. Laške plasti	56
5. Sarmatski skladi	59
6. Pliocen	61
3. Kvartar	62
III. Primerjava s terciarjem drugih območij	63
1. Zahodne Posavske gube	63
2. Območje gornjegrajskih skladov	64
3. Vzhodne Posavske gube	71
4. Madžarska, južna Slovaška in Sedmograška .	72
5. Južna Bavarska	76
6. Hering na Tirolskem	77
7. Severna Italija	78
8. Vprašanje akvitanske in katske stopnje ...	79
IV. Nastanek zagorskega sinklinorija	82

V. Današnja struktura zagorskega sinklinorija	88
1. Zahodni del od Borij in Vidrge do Islak in Šempika	88
2. Od Šempika in Islak do Hrnika in Zavin	95
3. Odsek med Hrnikom in Zavinami ter Orlekom	105
4. Vshodni odsek od Orleka do Trbovelj	114
VI. Paleontološki del (foraminifere)	119
VII. Povzetek	150
Literatura	157
1. do 13. slika	
1. in 2. tabla	
Seznam prilog (v posebnem ovitku)	
1. priloga: Skica zagorskega sinklinorija z vrisanimi odkopnimi polji in raziskovalnimi vrtinami, merilo 1 : 25.000	
2. " Geološka karta zagorskega sinklinorija v merilu 1 : 12.500	
3. " Tipične stratigrafske lestvice zagorskega sinkli- norija	
4. " Geološki profil vrtine 46	
5. " Geološki profil vrtine 47	
6. " Profil I - I', Kolovrat - Kostrevnica	
7. " Profil II - II', Kraše - Suhi potok	
8. " Profil III - III', Šempik - Islake	
9. " Profil IV - IV', vshodni del Šempniške planote	
10. " Profil V - V', Strahovlje - Zeleneč	
11. " Profil VI - VI', Ribnik - Stobovnik	
12. " Profil VII - VII', Kiscovec - Sp. Zavine	
13. " Profil VIII - VIII', Vrh - Zg. Zavine	
14. " Profil IX - IX', Podstrana - Kotredež	
15. " Profil X - X', Sele - Orlek	
16. " Profil XI - XI', Vasle - Klek	
17. " Geološka karta I. obzorja jame Loke, merilo 1 : 2.000	
18. " " II. " " " " "	
19. " " III. " " " " "	
20. " " IV. " " " " "	
21. " Profil A - A' preko jame Loke, merilo 1 : 1.000	
22. " Profil B - B' preko jame Loke, " "	
23. " Strukturna karta po vrhu prenogovega sloja na območju jam Kotredež in Orlek, merilo 1 : 5.000	

I. U V O D

Terciarne plasti zagorskih premogovih kadunj tvorijo le del dolgega terciarnega pasu, ki se na zahodu prične pri Moravčah in se proti vzhodu vleče preko Zagorja, Trbovelj, Hrastnika in Laškega naprej preko Savinje. Ta pas terciarnih sedimentov so imenovali povečini laški terciarni zaliv ali laško sinklinalo, sosednja pasova triadnih in mlajših paleozojskih kamenin pa litijske in trojansko antiklinalo. Podrobnejša geološka preiskava terena pokaže, da ne gre za enostavno sinklinalno in antiklinalno sgradbo (glej l. ter 6. do 16. prilogo). Zato bomo te tektonske enote označevali boljše kot sinklinorije in antiklinorije.

Israz sinklinorij izvira od *D a n e* (1873, cit. po *S t i l l e - j u*, 1924, 7), vendar ga je uporabljal v drugačnem smislu, kot ga uporabljamo danes. *D a n a* je s tem izrazom označeval celotno nagubano gorovje, ki je nastalo iz ene geosinklinalne. Kasneje so geologi uporabljali izraz sinklinorij in analogne antiklinorij za označevanje sinklinalnih in antiklinalnih tektonskih struktur, pri katerih so krila nagubana s sekundarnimi manjšimi gubami. Večina definicij sinklinorija in antiklinorija ne vsebuje nobenega določila o velikosti takih struktur (n.pr. *L a h e e*, 1941, 168; *M o r e t*, 1955, 365; *M e t z*, 1957, 28; *K e t t n e r*, 1957, 28; *N e - v i n*, 1949, 39). Le manjše število avtorjev navaja verjetno pod vplivom prvotne *D a n o v e* definicije sinklinorija za sinklinorij in antiklinorij tudi zahtevo, da so to zelo široke tektonske strukture (n.pr. *G e i k i e*, 1940; *T e r m i e r & T e r m i e r*, 1956, 121).

Israz sinklinorij za označevanje podobnih tektonskih struktur, kot je laško-zagorski terciarni pas, uporabljajo pogosto ruski geologi. Take je n.pr. Sudakskij sinklinorij na Krimu širok le okrog 10 km, Račinski sinklinorij na Kavkazu pa okrog 10 do 15 km. Severno od

Sudakškega sinklinorija leži Vshodnokriška sinklinala, ki je približno enako široka kot sosednji sinklinorij, a je tektonsko bolj enostavno zgrajena. Razlika je torej le v notranji sgradbi, ne pa v velikosti obeh tektonskih struktur (L a z j k o, 1962, 356 in 311).

Israz sinklinorij se uporabljali tudi francoski geologi pri opisu vanju geologije ameriškega masiva za označevanje sorazmerne ozkih pasov staropaleozojskih kamnin, ki se vlečejo v smeri zahod-vzhod med metamorfnimi kamninami (n.pr. aksijalni sinklinorij med krajema Laval in Chateaulin, G i g n o u x, 1950, 64).

Tudi laški terciar doseže vzhodne od Savinje podobno širino, kot zgoraj navedeni sinklinoriji in je tudi tu, podobno kot pri Zagorju zgrajen iz več vzporednih sinklinal. Zato mislimo, da sta izraza sinklinorij in analogne antiklinorij v razširjenem pomenu, kot sta ga dobila kasneje po D a n i, primernejša za označevanje terciarnih oz. triadne karbonskih pasov v Posavskih gubah, kot uporabljanje izrazov sinklinala in antiklinala.

Kompleks terciarnih plasti je na območju Zagorja debel 700 do 800 m. Blizu njegovega dna leži do 20 m debel premogov sloj, ki je s krovine in talnine vred zelo deformiran. Te deformacije so posledica močnih tektonskih premikanj v postmiocenski dobi. Natančneje te faze v Zagorju ni mogoče določiti, ker manjkajo spodnjepiocenski sedimenti; verjetno gre za atiško fazo.

Sedimentacija terciarnih plasti je bila prekinjena v savski in štajerski fazi. To so bila le manjša premikanja, zato ni jasne kotne diskordance; plasti nad diskordanco in pod njo imajo domala isti položaj. Diskordanca pa se izraža v neenakomerni debelini oddelkov pod njo, kar je posledica erozije. Ponekod so bili posamezni oddelki v celoti odneseni, tako da so nastale večje vrzeli v zaporedju plasti. Zaradi velikih facialnih razlik in močne postmiocenske tek-

tonike je te diskordance težko zasledovati. Od njih pa je v veliki meri odvisna razširjenost starejših terciarnih oddelkov, med temi tudi premogovega sloja.

Posamezni odseki laško-zagorskega sinklinorija se po zgradbi med seboj precej razlikujejo. Že **B i t t n e r** (1884) je razdelil terciar med Laškim in Šumnikom v več delov, ki se med seboj loče ni s prečnimi in diagonalnimi prelomi. Bobenski prelom loči pri Hrastniku vzhodni laški odsek od naslednjega trboveljskega, ki se konča na zahodu ob prečnem triadnem grebenu. Nadaljevanje terciarja je premaknjeno nekoliko proti severu; prične se s prav oknim pasom že v trboveljski dolini in se nato pri Jazmah močno razširi ter doseže največjo širino pri Zagorju. Ta zagorski odsek se zahodno od Mlinš deli v dva jezika. Severni se konča zahodno od Kolovrata, južni pa pri Vidrgi. Po **T e l l e r j e v i** geološki karti (**T e l l e r**, 1907) se južni pas terciarja zoži tu na kakih 100 m in se nato spet hitro razširi v zadnji, t.j. moravški odsek laško-zagorskega sinklinorija. Pri podrobnejšem pregledu terena pa ugotovimo, da je tu terciar prekinjen podobno kot pri Trbovljah. Zagorski del terciarnega sinklinorija je torej popolnoma samostojen in ni v neposredni zvezi s sosednjimi deli (1. priloga).

Glavna naloga te razprave je povezati vse razpoložljive geološke podatke površinskega geološkega kartiranja, rudarskih del in raziskovalnega vrtanja ter na podlagi tega dati čim točnejšo sliko o geološki zgradbi zagorskega terciarja. Za globlje dele kadunj je ta slika še vedno hipotetična in se bo pri nadaljnjih preiskavah s napredovanjem rudarskih del proti globini še znatno spremenila. Upamo pa, da bo geološka slika zagorskega dela sinklinorija, ki je podajamo tu, lahko rabila kot delovna hipoteza pri usmerjanju nadaljnjih geoloških raziskovalnih del v rudniku Zagorje.

Pri vsakem novem, bolj podrobnem študiju določenega terena moramo

najprej šim podrobneje raziskati lokalno stratigrafsko lestvico in jo razčleniti v naravne stratigrafske oddelke. Najbolje je, če to napravimo neodvisno od stratigrafskih shem sosednjih ali tudi bolj oddaljenih pokrajin. Korelacija lokalnih stratigrafskih oddelkov z oddelki sosednjih območij je naloga druge faze preiskav. Šele taka korelacija nam daje možnost določiti geološke starost lokalnih stratigrafskih oddelkov in odpira globlje stratigrafske in paleogeografske probleme. Korelacije pa pogosto niso precizne, kar je posledica objektivnih ali subjektivnih vzrokov.

Bogata foraminiferna favna oligocenskih in spodnjemiocenskih plasti v Zagorju nakazuje nekaj novih problemov pri korelaciji terciarnih sedimentov. Podrobnejše obravnavanje teh problemov bo pa zahtevalo nadaljnje makro- in mikropaleontološke preiskave vseh terciarnih območij vzhodne Slovenije.

Podatke o geološki sgradbi zagorskega terciarja smo dobili predvsem pri naslednjih preiskavah:

1. Podlago za geološki opis zagorskega terciarja je dalo ponovno podrobno geološko kartiranje. Vešji del je bil kartiran v merilu 1 : 5.000 na topografski osnovi, ki jo je izdelal Geodetski zavod v Ljubljani l. 1949; okolico Kelovrata, za katero take karte ni, pa smo kartirali v merilu 1 : 12.500. V tem merilu smo izdelali tudi enotno karto vsega območja (2. priloga).

Kartiranje je bilo ponekod precej težavno in ga ni bilo mogoče izvesti s dovolj velike natančnostjo, ker je teren pogosto zelo slabo razgaljen. Na območjih, kjer so pod površino jamska dela, je bilo mogoče površinske geologije delno rekonstruirati po podatkih jamskih del (n.pr. vzhodno od Kisoveca). Pri bodočih, še podrobnejših kartiranjih, ki bi bila ponekod potrebna za konstrukcije točnejših geoloških profilov za potrebe rudnika, pa bo treba napraviti umetne golice s površinskimi raskopi, ki bodo šele omogočili točno ugotovi-

tev geoloških mej, lege plasti in dislokacij.

2. Kartiranje prekopov v jami v merilu 1 : 200 je dalo sklenjene dožge profile, kakršnih ni na površini v tem terenu nikjer mogoče dobiti. Ti prekopi niso dali samo dobrega vpogleda v sestave posameznih stratigrafskih oddelkov, temveč tudi v komplicirano zgradbo ozemlja. Najbolj popolne podatke o tectoniki v območju jamskih obratov pa je mogoče dobiti iz jamskih odkopnih kart, ki so bile podlaga za konstrukcije podrobnejših profilov. Dragocene podatke so dale tudi raziskovalne vrtine. Žal so bila jedra starejših vrtin površini uničena, pri vrtanju samem so pa posvečali premalo pozornosti geologiji krovnih plasti. Zato profili teh vrtin ne morejo dati vseh onih podatkov, kot bi jih lahko pri pravilni geološki obdelavi.

3. Ispirke mehkih glin in peskov na situ s premerom 0.2 mm (spodnje soteške plasti, oligocenska merska glina, govške plasti in sarmat) smo preiskovali pod binokularnim mikroskopom. Bogata in dobro ohranjena mikrofavna nekaterih glin je dovoljevala zanesljivo lokalne korelacije. Poleg tega smo pri preiskavi nekaterih ispirkov ugotovili posebnosti v mineraloški sestavi, ki so omejene na določene stratigrafske oddelke zagorskega terciarja in so zato tudi rabile pri lokalni korelaciji.

Dosedanje preiskave

Najstarejši geološki podatki o zagorskem terciarju izvirajo od **M o r l o t a** (1850 in 1853, cit. po **B i t t n e r j u**, 1884, 435), ki je štel ves terciar v miocen. Pri tem ne smemo pozabiti, da je pojem oligocena vpeljal **B e y r i c h** šele l. 1854. **M o r l o t** je opisal lokalne geološke razmere v Hrastniku in drugih premogovnikih v laško-zagorskem sinklinoriju ter primerjal posamezne stratigrafske oddelke s sosednjimi območji, med temi tudi z Radobojem. Kmalu za tem je **L i p o l d** (1857) v poročilu o geo-

loškem kartiranju na Kranjskem opisal tudi zahodni del zagorskega sinklinorija.

Slede pomembna R o l l e j e v a dela o terciarju Savinjske doline. Po njegovi zaslugi so postale v geološki literaturi zelo znane plasti z dobro ohranjeno floro iz okolice Sočke, ki jih je imenoval soteške plasti (Sotzka-Schichten, R o l l e , 1857, 1858).

Z o l l i k o f e r j e v e preiskave slovenskega terciarja so dale podlago za vse nadaljnje preiskave v laško-zagorskem sinklinoriju (Z o l l i k o f e r , 1859, 1862). Plasti s premogom je primerjal s hornskimi skladi dunajske kotline in jih imel za mlajše od soteških, katere naj bi ležale konkordantno pod premogonosnimi plastmi. B i t t n e r je kasneje ugotovil, da takega zaporedja soteških in premogonosnih plasti tudi Z o l l i k o f e r sam ni mogel nikjer v respici dokazati (B i t t n e r , 1884, 441).

S t u r je svoje prve preiskave o geologiji terciarja Štajerske objavil l. 1864. Njegovo veliko delo o geologiji Štajerske pa je izšlo l. 1871. S t u r je odločno zagovarjal enako starost premogonosnih plasti laško-zagorskih kadunj s soteškimi plastmi pri Sočki. Obenem pa je mislil, da so te plasti enako stare kot ivniške in jih združil s njimi v en oddelek, ki ga je imenoval "soteške in ivniške plasti" (Schichten von Sotzka und Eibiswald).

V času med S t u r o v i m prvim poročilom in izidom njegovega glavnega dela je bilo objavljenih več manjših razprav. Omeniti moramo predvsem H ö f e r j e v o delo (1868), ker je prvi postavil psevdociljake sklade v triado in jih primerjal z lubškimi peščenjaki.

L. 1876 je R. H o e r n e s opisal iz premogovega sloja pri Trbovljah ostanke sesalca Anthracotherium magnum in s tem dokazal, da so soteški skladi starejši od ivniških.

Poskus, da bi uvrstil spodnji del (F u c h s , 1874) ali celo ves

morski terciar laške-zagorskih kadunj v l. mediteran (F u c h s , 1877, 50; H o e r n e s , 1882), je B i t t n e r ostro kritiziral in pokazal, da favna, ki je navajata oba avtorja, nikakor ne dopušča tega sklepa in da še ni dovolj poznanih dejstev za končno korelacije terciarnih plasti laške-zagorskih kadunj.

B i t t n e r j e v o obsežno in temeljito delo iz l. 1884 je še danes osnova za študij terciarja ne samo med Laškim in Zagorjem, temveč v veliki meri tudi za ves slovenski terciar. V bistvu se je B i t t n e r j e v a stratigrafska razdelitev sedimentov Posavskih gub ohranila tudi pri kasnejših avtorjih. Predterciarne kamnine je B i t t n e r delil takole:

1. Ziljski skrilavec,

2. Verrucano, grōdenski peščenjak in werfenski skladi,

3a. Temni spodnje triadni apnenec. Sem je prišteval temen ploščast apnenec, ki leži med werfenskimi plastmi in svetlim triadnim dolomitom. Možno je, da je to vsaj delno ekvivalent zgornjih werfenskih skladov. Zaradi nejasne lege je B i t t n e r prišteval sem tudi ploščast apnenec s Borovnika in Gamberka, ki je pa mlajši od dolomita v tej okolici. Favna, ki tu nastopa, je še tipična ladinska (B i t t n e r , 1884, 470 - 471; R a k o v e c , 1950, 3).

3b. Svetli zgornje triadni dolomit in apnenec.

4. "Ziljski skrilavec" v talnini severnega krila terciarja med Laškim in Zagorjem. B i t t n e r je pustil odprto vprašanje starosti teh skrilavcev; ni se mogel odločiti niti za H ö f e r j e v o mnenje o njihovi triadni starosti niti za Z o l l i k o f e r j e v o domnevo, da spadajo v karbon. Po eni strani so se mu zdeli take podobni južnoalpskim žrnim wengenskim skrilavcem, "da bi se mogla pri vsakem udarcu kladiva pokazati *Daonella lomelli*" (B i t t n e r , 1884, 477), po drugi strani pa v profilu južno od postaje Hrastnik ni mogel v vsej triadi nad werfenom ugotoviti nobenih srednjetriadnih skrilavih plasti, ki bi bile ekvivalent psevdziljskih skladov. Ne-

mogoče se mu je zdelo, da bi se tako debel oddelek skrilavcev kot so psevdosiljski skladi izklinil na take majhno razdalje.

B i t t n e r je podrobno horizontiral tudi terciarne plasti, kar bomo posebej obravnavali v stratigrafskem delu.

Za B i t t n e r j e m je v geološki literaturi kaj malo podatkov o zagorskem terciarju. Edino P e t r a s c h e c k je podal nekaj podrobnejših podatkov o tektoniki zagorskih kadunj (1926/29, 326 - 327). Obenem je ugotovil, da so soteške plasti katske starosti. Pač pa je bilo objavljenih nekaj del o ostalih delih Posavskih gub, ki jih je treba upoštevati tudi pri študiju zagorskega terciarja.

Ko je F u c h s (1894) primerjal račobojske favne s favno akvitan na jugozahodne Francije in zgornjega oligocena severne Nemčije, je prišel do prepričanja, da so premogonske račobojske plasti akvitanke, medtem ko je zgornji oligocen v severni Nemčiji starejši. Zato je uvedel za zgornji oligocen samostojno stopnjo, starejšo od akvitana, in jo imenoval kat. Kasneje mu je večina avtorjev sledila, v novejšem času pa so nekateri raziskovalci terciarja v Evropi imeli skvitan in kat za časovna ekvivalenta (O p p e n h e i m , 1903, 209; D i e t r i c h & K a u t s k y , 1920, 245 ; S ö t t s a , 1956, 215).

T e l l e r j e v a dela so pomembna predvsem zaradi tega, ker je določil starost domnevno karbonskih "síljskih" skrilavcev celjskega gradu kot srednjetriadno. Enaki skrilavci so tudi v bazi terciarja v severnem krilu laško-zagorskega sinklinorija (T e l l e r , 1885, 319 in 1889, 210). Za te sklade se je kasneje udomačilo ime psevdosiljski skladi (T e l l e r , 1899, 18). T e l l e r je izdelal geološko karto Celje - Rače (T e l l e r , 1907). Pri tem terciarnega ozemlja med Laškim in Zagorjem ni ponovno podrobneje preiskoval, temveč je uporabil B i t t n e r j e v e podatke, ki svoje karte ni objavil.

D r e g e r je kartiral sosednji vzhodni list geološke karte, vendar ni podal nobenih bistvenih novosti, ki bi jih bilo treba upoštevati pri raziskavah zagorskega terciarja (**D r e g e r**, 1907, 1920).

M u n d a (1939) je pri opisovanju morske favne iz talnine premoga pri Senovem potrdil **P e t r a s c h e c k o v o** določitev starosti soteških skladov kot kateko. Pri kartiranju terciarnih kadunj med Laškim in Hrastnikom je opisal tudi triadno podlago in imenoval dolomit na severni strani psevdocipljskega pasu mendolski dolomit (**M u n d a**, 1953, 41).

K ü h n e l (1933) je raziskoval terciarne griševje pri Kamniku in Moravčah. Tu je lahko določil podobne oddelke kot **B i t t n e r** v krovlini soteških plasti v laško-zagorskem sinklinoriju. Postavil jih je v burdigal, helvet in torton.

P e t r a s c h e c k (1926/29) je pri obravnavanju premogišč Posavskih gub razlikoval dva horizonta s premogom, starejšega, kateremu pripadajo sladkovodni in brakični soteški skladi, in morskega (**Krapina i. dr.**), ki je akvitanke starosti.

V primerjalni stratigrafski tabeli senovskega in trboveljskega terciarja, je **P e t r a s c h e c k** l. 1940 navedel tudi dve diskordanci znotraj terciarnih plasti, kar je v skladu s geološkimi razmerami zagorskega terciarja.

Sklade pri Krapini in Radoboju, ki jih je **F u c h s** (1894) imel za tipične akvitanke, je **A n i č** (1952) pri ponovni obdelavi postavil v kat.

V Zagorju sem našel nad soteškimi plastmi nekatere značilne srednje-oligocenske foraminifere. To odkritje je prineslo dvom v pravilnost uvrstitve soteških skladov v kat (**P a p p**, 1954 in 1955; **K u š - š e r**, 1955). **M e j s o n** (1958) je na podlagi tega primerjal

soteške sklade z ribjimi skrilačci pri kraju Ileanda (Nagy Ilonda) na severnem Sedmograškem, ki leže pod morsko glino s podobno rupel-ske favne, kot jo imamo v morski glini v Zagorju. Zato je soteške sklade postavil celo v laterf. V sto letih geoloških preiskav so se tako soteški skladi premaknili iz spodnjega miocena v spodnji oligocen.

Panonski sedimenti se v laško-zagorskem terciarju niso ohranili, pač pa sklepa **W i n k l e r** po morfoloških znakih, da so bili tu nekoč odloženi. Obširneje je pisal o rečnemrodu na triadni planoti pri Vrhu južno od Zagorja in ga postavil v dakijško stopnjo (**W i n k l e r**, 1958).

II. S T R A T I G R A F I J A

II.1. PREDTERCIARNI SISTEMI

Od predterciarnih sistemov bomo obravnavali obširneje samo srednje in zgornjetriadne plasti, ki tvorijo neposredno podlago terciarja.

Med triadnimi kameninami Posavskih gub imajo psevdosiljaki skladi posebno važno vlogo, ker je njihova korelacija s dolomiti in apnenci trojanskega antiklinorija dala povod za zanimive tektonske sinteze Posavskih gub.

K a r b o n

Litolška sestava karbonskih skladov litijskega in trojanskega antiklinorija je monotona. Menjavajo se črni glinasti skrilačci s sivimi kremenovimi peščenjaki in konglomerati. Terciarni skladi zagorskega sinklinorija niso nikjer v transgresivnem kontaktu s karbonskimi skladi, temveč se stikajo z njimi le ob dislokacijah. Šele pri Hrastniku transgredirajo terciarni skladi neposredno na karbonske plasti in še to le mlajši, srednjemiocenski sedimenti (litavski

apnencec).

P e r m

Med karbonom in debelimi skladi srednjetriadnih dolomitov so perm-^{ega} ske in werfenske plasti razvite zelo neenakomerno. Ponekod popolno-^a ma manjkajo, drugje pa imajo znatno debelino. Ta neenakomernost je v precejšnji meri posledica še prvotne neenakomerne sedimentacije, delno pa tudi kasnejših tektonskih vplivov. Pod werfenskimi plastmi je na južnem pobočju Partizanskega vrha (Sv. planine) razgaljen v precejšnjem obsegu rdeč peščenjak in precej grob konglomerat, ki je po svoji legi in litološki sestavi ekvivalent grōdenskega peščenjaka. Enak konglomerat nastopa tudi v okoličici Ržiš. Na zahodnem delu karte pri Orehovici pa je grōdenski peščenjak bolj drobnozrnat in brez grobih konglomeratnih vložkov.

Med grōdenskim peščenjakom in konglomeratom na eni ter werfenskimi skladi na drugi strani leži skoro vedno pas svetle sivoga dolomita, ki je le tu in tam nekoliko lapornat in tedaj svetle rjavkast. Razen tega rjavkastega različka je dolomit litološko zelo podoben srednjetriadnemu dolomitu in ga le po njegovi legi postavljamo v zgornji perm. To je torej ekvivalent žažarskih skladov, ki so na več mestih v škofjeloškem hribovju tudi razviti samo v dolomitnem faciesu (R a m o v š , 1958-a, 475). Debelina žažarskih dolomitov pri Orehovici in Ržišah precej niha in znaša največ kakih 30 do 40 m.

T r i a d a

Velik del prodnikov v terciarnih sedimentih je iz triadnih kamenin. Petrografska sestava teh prodnikov se menja od spodaj navzgor, v čemer se odraža postopna denudacija trojanskega in litijskega anti-klincija. V tem pogledu je laško-zagorski sinklinorij nekaka majhna molasna kotlina. Tudi po tipu tektonskih deformacij kaže precej po-

dobnosti s nagubano molaso Južne Bavarske.

Medtem ko se si spodnjetriadni skladi podobni povsod, kjerkoli nastopajo, so v srednji triadi velike facialne razlike, ki otežkočajo medsebojne korelacije raznih litostratigrafskih enot v Posavskih gubah. Južno od Save je povečini vsa triada nad werfenskimi skladi razvita kot enoten dolomitno-apnen masiv brez skrilavopečšenih vložkov, ki bi omogočali njegovo razčlenbo v standardne južnoalpske oddelke triade. Tik severno od laško-sagorskega sinklinorija pa nastopajo psevdosiljski skladi v debelini nekaj sto metrov. Prav pomanjkanje skrilavih vložkov v sklenjenih triadnih profilih južno od Save je **B i t t n e r j a** motilo, da si psevdosiljskih skladov ni upal uvrstiti v triado.

Kasneje, ko je bila določena wegenska starost psevdosiljskih skladov, je velika facialna razlika v tako majhni razdalji dala povod za zanimive tektonske in paleogeografske sinteze, ki so v tesni svezi s korelacije triadnih dolomitov in apnencev trojanskega antiklinorija s psevdosiljskimi skladi. **B i t t n e r j a** je označeval te dolomite skupaj s apnenci, ki nastopajo nad njimi kot "svetel sgornjetriadni apnencev in dolomit" (**B i t t n e r j a**, 1884, 473), **T e l l e r** (1896, 2c) in **W i n k l e r** (1920, 204) kot schlernski dolomit, **K ü h n e l** (1933, 65) in **M u n d a** (1953, 41) pa kot mendolski dolomit. Do teh razlik je moglo priti le ob predpostavki, da kontakt med psevdosiljskimi skladi in dolomitom ni normalen, temveč tektonski.

T e l l e r (1896, 2c) je prišel do sklepa, da se dolomiti schlernski na podlagi ugotovitve, da leži pri Jurkloštru nad njimi črn skrilavec podoben velikotrnskim skladom, ki vsebuje slabo ohranjeno favno, ki "kaže na karnijsko starost". **T e l l e r j a** je torej logično sklepal, da je dolomit, ki leži konkordantno pod tem skrilavcem, schlernski. Ker lahko ta dolomit sklenjeno zasledujemo do Trbovelj in Zagorja, je **W i n k l e r j a** sklepal, da so vsi dolomiti

litijskega in trojanskega antiklinorija wengenske starosti, torej enako stari kot psevdosiljski skladi. To skupno nastopanje schlernskega dolomita in psevdosiljskih skladov je skušal rasložiti s širokopotesno krovno teorijo, po kateri naj bi bil dolomit srednje triade prvotno odločen na južneje ležečem območju, psevdosiljski skladi pa istočasno dalje proti severu. V tektonskih fazah po srednjem eocenu, a že pred srednjim oligocenom, naj bi bil dolomit narinjen proti severu na psevdosiljsko območje. Kasnejša denudacija naj bi razgalila psevdosiljsko podlago. Pas psevdosiljskih skladov na severni strani zagorskega terciarja naj bi bil po tej teoriji ozko in dolgo tektonsko okno, dolomitni masivi trojanskega antiklinorija pa tektonske krpe nariva (W i n k l e r , 1923, 206).

R a k o v e c je pokazal, da geološka zgradba zahodnega dela Posavskih gub ne dovoljuje take velikopotesne krovne sinteze, prevzel pa je od T e l l e r j a in W i n k l e r j a korelacijo dolomitov trojanskega antiklinorija s schlernskim in noriškim dolomitom. Nastopanje facialno različnih srednjetriadnih skladov na ozkem območju Posavskih gub je skušal rasložiti z velikimi razlikami v sedimentacijskih pogojih. Ker se raspored različnih faciesov sklada s današnjo tektonsko strukturo Posavskih gub, je sklepal, da sega njihova tektonska zasnova nazaj v srednjo triado (R a k o v e c , 1950, 14).

Ponavno podrobno kartiranje okolice Zagorja je pokazalo, da kontakt med dolomiti in psevdosiljskimi skladi ni povsod tektonski, temveč da leže na nekaterih mestih psevdosiljski skladi konkordantno na dolomitu. Tako opazujemo v Bevški grapi ob novi cesti, ki pelje iz Trbovelj v Zagerje, da postaja sprva masiven dolomit višje plastovit in preide končno v ploščast apnenc, ki je precej močno naguban. Nad tem ploščastim apnencem leže psevdosiljski skladi. Podobno zaporedje opazujemo ponekod tudi na severni strani terciarnega sinklinorija, najlepše pa na južnem pobočju Gamberka, kjer je kontakt med dolomitom in psevdosiljskimi skladi v strmi grapi prav dobro razgaljen. Tudi tu je na

meji med obema oddelkoma okrog le m ploščastega apnenca, iz katerega verjetno izvira *Arcestes*, ki ga omenja *Bittner* (1884, 472). Drugod ob istem kontaktu teren ni tako dobro razgaljen, vendar kaže pogostno vmesno nastopanje ploščastega apnenca, da meja med dolomitom in psevdosiljskim skrilavcem ni povsod tektonska. Na teh mestih so wengenski psevdosiljski skladi normalna krovnina dolomita, ki je zaradi tega lahko le anizičen, in ga bomo imenovali mendolski dolomit.

Ta dolomit pa je brez dvoma enak *Tellerjevemu* schlernskemu dolomitu iz okolice Jurkloštra, saj ga na terenu sklenjeno zasledujemo od tam do Zagorja (glej geološke karte Celje - Radeše, *Teller*, 1907). Po legi nad dolomitom ustrezajo *Tellerjevi* rabeljski ("velikotrnski") skladi pri Jurkloštru popolnoma psevdosiljskim skladom v okolici Zagorja. Zato bi bilo najbolj prirodno, da bi jih uvrstili med psevdosiljske sklade; vendar bi s tem prišli v nasprotje z njegovo korelacije teh skladov z rabeljskimi. Možno je dvoje: ali je *Tellerjeva* določitev favne v skrilavcih iz okolice Jurkloštra kot rabeljske napačna in je ta v resnici ladinska, ali pa psevdosiljski skladi ne obsegajo samo ekvivalentov wengenskih plasti, temveč tudi višjih oddelkov triade tja do rabeljskih skladov. V tem primeru bi bila triada zahodnega dela Posavskih gub sorazmerne zelo malo razširjena: spodaj werfenski skladi, nato mendolski dolomit, psevdosiljski skladi in zgornjetriadni dolomit ter apnenec. Ta druga možnost se nam zdi precej verjetna, ker je triada na južni strani Dobrovelj in Krvavca podobno razširjena. Vse maso triadnih apnencev in dolomitov deli tu en sam skrilavo-peščen oddelek (šenturški in dobroveljski skladi) v dva dela (*Teller*, 1896, 110 in 121-122).

Če pa imajo psevdosiljski skladi tako širok stratigrafski obseg, t.j. od ladinske do karnijske stopnje, moramo prištevati k njim tudi miklinske sklade baške grape, kot je to storil že *Kossmat* (1913, geološka karta, 1936, 143).

Psevdoziljski skladi se proti jugu zelo hitro izklinijo in jih južno od Save ni več. V mnogih profilih (n.pr. od postaje Hrastnik do vrha Kuma) sta vsa srednja in zgornja triada razviti dolomitno in apneno.

Nobenega razloga ni, da bi domnevali tudi proti severu tako hitro izklinjavanje psevdoziljskih skladov. Ti skladi se pojavijo na severnem krilu trojanskega antiklinorija v znatno večji debelini kot na južni strani. Zdi se, da celo velik del skladov, ki so na T e l l e r j e v i geološki karti označeni kot karbon (T e l l e r , 1907) niso karbonski temveč psevdoziljski. Pri Tremerju pada plastovit školjkoviti apnenec Golga hriba proti severu pod sklade, ki so na karti označeni kot karbonski. Meja med tem apnencem in "karbonskimi" skladi je dobro razgačena, vendar ni opaziti nobenih dislokacij ali drugih znakov tektonike, temveč leže skrilavci konkordantno na apnencu. Zbrusek peščenjaka iz vložka v teh skrilavih skladih je pokazal, da to ni normalen karbonski kremenov peščenjak, temveč močno karbonatna droba, kakršna je pogostna v psevdoziljskih skladih. Zato moramo imeti vse skrilavce med apnencem Golga hriba na jugu in Slomnika na severu za psevdoziljske. Kako se ti psevdoziljski skladi nadaljujejo na zahod proti Mariji Reki in naprej, je treba šele preiskati.

Ker vpadajo dolomiti trojanskega antiklinorija na južnem in na severnem krilu pod psevdoziljske sklade, jih prištevamo v celoti k mendolskemu dolomitu. Nobenega znaka ni, da bi segali dolomiti trojanskega antiklinorija više v triado. Psevdoziljski skladi so torej prvotno nastopali sklenjene na vsem območju trojanskega antiklinorija. Šele v terciarju jih je denudacija odstranila s temena antiklinorija, tako da nastopajo danes v dveh ločenih pasovih, južnem na severni strani laško-zagorskega sinklinorija, in severnem na severnem krilu trojanskega antiklinorija. Velika množina prodnikov psevdoziljskih kamnin v spodnje soteških plasteh nam govori, da je

bil prav v času njihove sedimentacije denudiran večji del psevdosiljskih skladov z vrha sosednjega antiklinorija (K u š š e r , 1962, 68).

Na južni strani terciarnega sinklinorija dobimo psevdosiljske sklade le med Jazmami in Trbovljami, ter v majhni krpi južno od Kiscovca. V okolici Save in Renk pa dobimo med triadnimi dolomiti skrila ve peščenene kamenine, pretežno rdeče barve, ki so na T e l l e r j e v i geološki karti označene kot werfenski skladi. Vendar se po litološki sestavi precej razlikujejo od tipičnih werfenskih skladov na severni strani terciarnega sinklinorija. V njih ni niti sledu o ploščastih apnencih in popolnoma manjkajo tudi sivi peščeni skrila vci, ki so sicer v werfenskih skladih precej razširjeni. Ti rdeči peščeni skrila vci so bolj podobni grōdenskemu peščenjaku, vendar ni v njih nikjer konglomeratov, kakršne dobimo drugje med grōdenskimi peščenjaki. Nastopanje werfenskih ali grōdenskih plasti sredi med triadnimi bi mogli razložiti le s precej zamotano tektoniko. Toda skrila vci imajo na precejšnje razdalje skoro enako debelino in jih nikjer ne spremljajo karbonski skladi. To bi bilo težko razumljivo, če bi prišli v današnje lege pri tektonskih premikih.

Taki rdeči skladi, ki so na T e l l e r j e v i geološki karti označeni kot werfenski, nastopajo v ozkem pasu severno od vasi Sava in potekajo skoro točno v smeri zahod - vzhod proti dolini Mošenika. Mnogo bolj so razširjeni južno od Renk v dolini Konjščice.

Pri podrobnejšem kartiranju teh pasov je bilo mogoče opaziti, da nastopajo v njihovi bazi na mnogih mestih zeleni tufi in tufiti, tako severno od vasi Sava, v znatno večji debelini pa pri Konjščici. Ponekod dobimo podobne zelene sklade tudi nad rdečimi peščenimi skrila vci na kontaktu z sgoraj triadnim dolomitom. Drugje pa so zelene tufske kamenine sredi dolomitov brez rdečih peščenih skrila vcev. Pri Ravnah južno od Renk je med tufi nekaj vložkov črnih skrila vcev in rjavkasto preperevajočih peščenjakov, ki po svoji litološki sestavi

vi močno sponinjajo na psevdosiljske sklade. Med zelenimi tufskimi kameninami v južnem delu doline Konjskega potoka se pojavljajo celo vložki ploščastih apnencev, ki vpadajo pod rdeče peščene skrilavce.

Kljub temu, da v teh skladih še nismo našli nobenih fosilov, smo jih po legi sredi med triadnimi dolomiti uvrstili v triado. Tudi zelene tufske kamenine nam to potrjujejo, saj je v Sloveniji na območju južno od Savinjskih Alp snan dosedaj samo wengenski vulkanizem. Ni še dovolj preiskano, ali so zelene tufske kamenine, ki nastopajo ponekod nad rdečimi skrilavci, prišli v ta položaj pri tektonskih premikih, ali so bile že prvotno tako odložene. V tem primeru bi nam dokazovale, da se je vulkansko delovanje ponavljalo dalje časa in trajalo verjetno do karnijske stopnje.

Na sosednjih ozemljih nahajamo podobne rdeče triadne sklade v zgornjem delu rabeljskih skladov pri Drenovem griču in pri Orljah. Še boljše so razvite na Kočevskem in ob Kolpi, kjer leže transgresivno na "permokarbonsu" (K o c h, 1933, 6). Te sklade ob Kolpi so pred K o c h o m označevali kot werfenske, ker leže neposredno na paleozojski podlagi. Sicer ni K o c h našel v njih nobenih fosilov, niti v dolomitu, ki jih prekriva, temveč šele v apnencu nad tem dolomitom. Apnenec je liadni in po normalnem zaporedju je K o c h sklepal, da je dolomit zgornje triadne starosti, rdeči skladi pod njim pa rabeljski. Kako daleč sega diskordanca na bazi rdečih rabeljskih skladov proti severu, še ni ugotovljeno.

Rdeči skladi pri Savi in Renkah so po svoji legi vsekakor blizu K o c h o v i m rabeljskim skladom v Gorskem Kotaru. Če pripišemo tem rdečim skladom v celoti zgornje triadne starost, zelenim tufom pa ladinsko, potem pogrešamo ekvivalente kasijanskih skladov. Ni torej izključeno, da segajo rdeči skladi s svojim spodnjim delom še navzdol v zgornji del srednje triade.

Ti vložki rdečih peščenih skrilavcev in tufskih skladov niso razviti

na vsem območju južno od Save, temveč nastopajo v obliki leč in se večkrat popolnoma izklinijo. Posebno jasno opazujemo te južno od Raven, kjer prehajajo tufski skladi lateralno v dolomit.

Dolomit tu torej ne obsega samo ekvivalentov mendolskega dolomita, temveč sega više v triado in obsega tam, kjer manjkajo skrilavi in tufski vložki, ekvivalente vse srednje triade. Zato bi ga imenovali na takih mestih najbolje "mendolski in schlernski dolomit". Enako je storil G e y e r (1902, 35) pri opisu triade v okolici San Stefana, kjer je podobno opazoval, da wengenski črni ploščasti apnenci in skrilavec zelo hitro prehajata v svetel dolomit. Tudi tam je možno ločeno kartirati dva dolomitna oddelka samo na ohih mestih, kjer so wengenski skladi v normalnem razvoju. Kjer se izklinijo, se združita spodnji (mendolski) in zgornji (schlernski) dolomit v enoten dolomitni masiv.

Ponekod ni južno od reke Save (n.pr. južno od postaje Hrastnik) niti "rdečih rabeljskih" skrilavcev, zato tod ne moremo ločiti niti zgornjetriadnega dolomita od srednjetriadnega.

Po teh podatkih je mogoče približno rekonstruirati razširjenost faciesov v srednji triadi na območju južno od Savinjskih Alp. Del južne Slovenije (Kočevska) je bil s sosednjim območjem Gorskega Kotara v srednji triadi otok, ki ga dokazuje transgresija rdečih "rabeljskih" skladov na paleozoik. Ta transgresivna lega je do sedaj zanesljivo dokazana samo do Mozlja pri Kočevju, dalje proti severu pa ne. Severna meja tega srednjetriadnega otoka leži torej verjetno blizu meje med Posavskimi gubami in Dolenjskim krasom. Severno od tod, t.j. v južnem delu Posavskih gub sledi v srednji triadi obrežni pas. Tu se je v plitvem morju sedimentirala srednja triada v obliki bicerna (mendolski in schlernski dolomit), ter na nekaterih mestih selen vulkanski tuf in rdeči terigeni sedimenti.

V večji oddaljenosti od obale, t.j. dalje proti severu na današnjem

območju med laško-zagorskim sinklinorijem in Savinjskimi Alpami so nastajali psevdosiljski skladi. Njihova črna barva kaže, da so nastajali delno pri pomanjkanju kisika, kar je v skladu z večje globine morja. Debelina psevdosiljskih skladov proti severu parašča.

Še dalje proti severu v okolici Kranjske rebri in doline Črne ter na vzhodnem koncu Dobrovelj in v okolici Vojnika, nastopajo v srednji triadi skrilavci, ki so podobni mnogo starejšim, še delno metamorfiziranim sedimentom. T e l l e r jih je kartiral delno kot staropaleozojske, delno pa celo kot gnajse. Že N i k i t i n je bil mnenja, da so to triadni skrilavi tufi in tufiti (S l o k a n & K u š š e r , 1958, 58). Tudi H i n t e r l e c h n e r j e v a (1959, 129) misli, da so ti skladi srednje triadne starosti. Tudi za podobne "staropaleozojske" sklade v okolici Blegaša je že N i k i t i n domneval, da so srednetriadni.

Severno od teh wengenskih skladov s staropaleozojskim videzom nastopajo v Savinjskih Alpah wengenski skladi spet v normalni obliki ploščastih apnencev in tufov.

W i n k l e r j e v a hipoteza o ločeni južno alpski in dinarski geosinklinali (W i n k l e r , 1923, 46) je bila zgrajena na predpostavki, da so skladi Kranjske rebri in okolice Blegaša staropaleozojski. Z ugotovitvijo, da so to srednetriadne plasti, odpade hipoteza o ločenih geosinklinalah.

S p o d n j a t r i a d a

Werfenski skladi. Klasična nahajališča werfenskih skladov v Posavskih gubah pri Partizanskem vrhu (Sv. planini) leže še precej daleč izven območja kartiranega ozemlja. Werfenski skladi na kartiranem območju niso tako lepo razviti in jih litološke spleh ni mogoče razšleniti v seiserske in kampilske. Nastopajo le na severni strani terciarja pri Orehovici in v okešici Ržiš, ter loči-

je zgornjepermski dolomit od mendolskega. Sestavljeni so iz ploščastega apnenca in skrilavega laporja, povešini temnosive barve, ki se med seboj menjavata. Meja z zgornjepermskim dolomitom ni ostra, ker se pojavljajo podobni vložki v zgornjih delih tega dolomita in tako postopno prehajajo v werfenske sklade. Podobne razmere je opisal T e l l e r (1896, 80) iz Kokrške doline. V zgornjem delu werfenskih skladov prevladuje ploščast apnenec nad skrilavimi vložki. Nad tem apnenecem leži neposredno srednjetriadni dolomit. T e l l e r je kartiral povsod na bazi dolomita ozek pas školjkovitega apnenca, vendar ne navaja iz teh plasti nobenih značilnih fosilov. Ker se tudi v sosednjem, zahodnem ozemlju, v Polhograjskem in Škofjeloškem hribovju razviti zgornjewerfenski skladi kot ploščast apnenec, se nam zdi bolj naravno, da pustimo tudi ta ploščast apnenec pri Zagorju še pri werfenskih skladih in prišenjamo srednjo triado z mendolskim dolomitom.

Pas rdečih peščenih kamenin na severni strani Borovnika, ki ga je T e l l e r na podlagi B i t t n e r j e v e g a opisa kartiral kot werfen. uvrščamo podobno kot one pri Savi in Konjščici, v srednjo ali zgornjo triado. S tem se prav dobro ujema R a k o v š e v a ugotovitev, da so amoniti iz ploščastega apnenca, ki nastopajo ob peščenjaku, ladinske starosti. V pedaljšku rdečih peščenjakov na skrajnem vzhodnem koncu borovniške triade nastopajo v dolomitih normalne psevdosiljske drobe.

S r e d n j a t r i a d a

Mendolski in schleranski dolomit. Neposredno na werfenskih, zelo pogosto pa tudi neposredno na šrnih karbonskih skrilavcih leži neplastovit svetlo siv dolomit, v katerem ni nobenih določljivih fosilov. Po legi med werfenskimi in psevdosiljskimi skladi ga s sigurnostjo lahko paraleliziramo z mendolskim dolomitom. Južno od terciarnega sinklinorija, kjer psevdosiljski skladi manjkajo, ob-

sega tudi ekvivalente višjih oddelkov triade in ga moramo zato tam oznaševati kot "mendolski in schlernski dolomit". Kjer manjkajo še vložki rdečih peščenih skrilavcev, verjetnih ekvivalentov rabeljskih skladov, pa ne moremo potegniti niti meje med srednje in zgornje triado.

Mendolski in schlernski dolomit okolice Zagorja je metasomatski dolomit (S t r a h o v , 1958, 4). Sicer v njem ni apnenčevih vložkov, ki so drugje ponavadi znak metasomatskega nastanka dolomita, a v okolici Borij vsebuje slabo ohranjene ostanke različnih fosilov, med temi tudi velika kringpidna stebelca, ki dokazujejo njegov metasomatski nastanek (l. sl.). Zanimivo je, da se je pri dolomitizaciji ohranila kristalna struktura krinoidnih stebelc, ki so sestavljena iz enotnih dolomitnih kristalov. Očividno se pri dolomitizaciji nadomešča atom Ca z atomom Mg, sicer se struktura ne bi ohranila.

Tik pod mejo z domnevno zgornjetriadnimi apneneci na Vrhu južno od Zagorja, se v dolomitih pogosto pojavljajo vložki svetlo rjave kalcitne sige, ki jo moramo imeti za znak delnega skrasevanja pred odložitvijo tega apnenca, t. j. za znak diskordance med dolomiti in apneneci. Tudi geološke razmere južno od Save, kjer leže apneneci na različnih triadnih kamninah, posekod na dolomitih, drugje na rdečih "rabeljskih" skrilavcih, kažejo prav tako na transgresivno lego tega apnenca.

Triadni dolomit in apnenec tvorita na mnogih mestih podlago terciarnih skladov in sta za jamska dela rudnika Zagorje nevaren vodonosni horizont s subarteško ali arteško vodo. Psevdoziljski skladi dele vso pretešno dolomitno triado na dva ločena vodna horizonta, spodnjega v mendolskem dolomitu in zgornjega v zgornjetriadnem dolomitu, oziroma apnenecu.

Psevdoziljski skladi. Ime teh skladov izvira od T e l l e r j a

(1889) (Pseudo-Gailthaler Schiefer). Ta izraz je T e l l e r prvič in edino krat uporabil, ko je opisoval nahajališče na Celjskem gradu, ki so ga do takrat imeli za karbonsko, in še to samo v nenaslovu članka. S tem je hotel očitno samo poudariti, da te plasti niso ziljske, temveč druge starosti. Ni pa imel namena, da bi s tem imenom označeval določen stratigrafski oddelek. Zato tega imena tudi ni več uporabljal pri opisovanju podobnih skladov pri Vranškem (T e l l e r , 1897, 19), niti na geološki karti Celje - Rače (T e l l e r , 1907), čeprav mu je bilo jasno, da so ti skladi enake starosti, kot oni pri Celju. Šele S t a c h e (1899, 18) in za njim K o s s m a t (1906, 265) sta pričela uporabljati izraz psevdoziljski skladi kot stratigrafsko ime.

K o s s m a t je razširil ime psevdoziljski skladi na celotno ozemlje med Tolminom in Celjem in prišteval k njim tudi sklade, katere so imeli vsaj delno za ekvivalente rabeljskih in kasianskih skladov, t.j. amfiklinske in šenturške sklade (K o s s m a t , 1913, karta). Kasneje se je izraz psevdoziljski skladi udomačil, vendar so ga različni avtorji različno pojmovali. Po R a k o v - e u (1950, 6) tega izraza ne smemo uporabljati v tako širokem smislu, kot je to storil K o s s m a t .

Facies psevdoziljskih skladov se ne razlikuje mnogo od nekaterih nahajališč wengenskih skladov na južnem Tirolskem. Po A r t h a - b e r j u (1908, 275) nastopajo v spodnjem delu wengenskih skladov povečini avgiti porfiriti s tufi, dalje stran od vulkanskih središč pa temen ploščast apnenec z Dacellami. Nad tem sledi "doleritski tuf", to je peščenjak z drobi glincev, torej podoben drobi psevdoziljskih skladov. Vrh wengenskih skladov na Južnem Tirolskem tvori sivorjav laporast apnenec, ki je po favni še blizu kasianskim skladom. Tudi na Južnem Tirolskem je facialna razlika med posameznimi kraji velika. Ponekod dobimo tudi tam vložke rdečih skladov, ki jih lahko primerjamo s rdečimi "rabelj-

skimi" skladi na južni strani Save.

Razlika med psevdosiljskimi skladi in wengenskimi skladi Južno-tirolskih Dolomitov je majhna. Psevdosiljski skladi vsebujejo več glinastih skrilavcev, njihove prođornine so bolj kisle od prođornin južnotirolskega wengena, vendar nas to še ne bi opravičevalo, da vpeljemo za te sklade v Sloveniji novo ime. Ker pa obsegajo ti pretežno skrilavi skladi v Sloveniji lahko tudi ekvivalente višjih triadnih oddelkov do rabeljskih skladov, je posebno ime upravičeno.

Kot standardni profil psevdosiljskih skladov moramo imeti pobožje Celjskega gradu, ki bi ga bilo treba prav za točnejšo definicijo psevdosiljskih skladov ponovno preiskati in opisati ter poiskati v sosesčini druge profile, ki bodo segali do podlage oziroma krovnine teh skladov.

Psevdosiljski skladi na severni strani laško-zagorskega terciarja se razlikujejo od tipičnega nahajališča po tem, da je v njih manj apnenih vložkov. Povečini so ploščasti apnenci samo v spodnjem delu psevdosiljskih skladov, kjer tvorijo le do 20 m debel oddelok. Višji deli psevdosiljskih skladov so zgrajeni spodaj iz črnih glinastih skrilavcev, višje pa se menjavajo z drobnimi, ki vsebujejo povečini bele pege preperelih plagioklazov. V okolici Zagorja v njih ni nobenih porfirskih kamenin. Te se pojavljajo šele v okolici Trbovelj, v še večji množini pa naprej proti vzhodu.

Psevdosiljski skladi so na severni strani zagorskega terciarja 200 do 300 m debeli. Tu nastopajo v sklenjenem pasu, ki se vleče do Laškega na vzhodu. Zahodno od Izlak na površini niso vidni. Tu je terciar v neposrednem kontaktu s karbonom ali mendolskim dolomitom. Psevdosiljski skladi se pojavijo ponovno šele zahodno od konca kolovraške kačunje pri Borjah in tvorijo tu ozek pas v podaljšku terciarja.

Zdi se, kot da so psevdoziljski skladi s svoje manjše mehanske trdnostje neposredno vplivali na tektonski razvoj terciarnih kadunj.

V triadnih otokih sredi terciarnega ozemlja in na njegovem južnem obodu nastopajo psevdoziljski skladi v nekaterih manjših, med seboj lošenih izdankih. Tako je treba prištevati k psevdoziljskim skladom ploščast apnenec in rdeč skrilav peščenjak na severni strani Borovnika, ki ju je *Bittner* prišteval školjkovitemu apnencu in werfenskim skladom. Prav tako je treba prištevati k psevdoziljskim skladom ploščast apnenec in skrilavec v Ocepkovem vrhu pri Zagorju, ki sta ga *Bittner* in *Teller* imela za školjkoviti apnenec. Ta apnenec s skrilavimi vložki je zelo podoben ploščastemu apnencu, kakršen nastopa tik nad mendolskim dolomitom na severnem krilu zagorskega sinklinorija. Podaljšek izdankov v Ocepkovem hribu so psevdoziljski skladi vzhodno od Jazem. Tu nastopa v njih precej debel vložek rjavega apnenca s do 1 cm velikimi temerjavimi oolitskimi tvorbami. Takih apnencev nismo našli nikjer drugje na kartiranem območju. Oolitske tvorbe so podobne algi *Sphaerocodium*, vendar bi bile za točnejše določitev potrebne preiskave bruskov.

Z g o r n j a t r i a d a

Rabeljske plasti. Na *Teller*jevi karti je na vzhodni strani Jablanskega vrha vrisan ozek pas rabeljskih skladov. Mehak siv glinast skrilavec, ki se tu menjava s ploščastim apnencem in peščenim apnencem, je enak krednim skladom pri Krbuljah, zato prištevamo tudi te sklade v zgornje kredno.

Približno v karnijsko stopnjo pa spadajo rdeči peščeni skrilavci, ki smo jih omenili zgoraj in ki jih je *Teller* kartiral kot werfenske. Na območju priložene karte nastopa tak skrilavec samo na severni strani Borovnika, kjer je v tesni zvezi z ladinskim plošča-

stim apnencem. Nekatero plasti teh peščenjakov so polne do nekaj milimetrov velikih luske muskovita. V rdečih skladih ob Mošeniku pri Savi dobimo prav take plasti, tako da o ekvivalenci obeh peščenjakov skoro ne moremo dvomiti.

Dachsteinski apnenc. Nad triadnim dolomitom leži masiven svetlosiv apnenc v veliki debelini. Iz tega apnenca omenja **B i t t n e r** (1884, 474) v okolici Kisovca ostanke megalodontov. Po legi nad dolomiti in po teh megalodontih ga je imel za dachsteinskega. Apnenc tvori nepravilno omejene masive. Njegova meja nasproti spodaj ležečim plastem se zdi, da na več mestih ni konkordantna. Pri Vrhu nad Zagorjem so v dolomitu tik pod apnencem rjave sigaste tvorbe, ki kažejo na diskordanco. Vshodno od Renk pri vstopu Save v ozko tesen pred Zagorjem (pri Tolmunih) leži ta apnenc neposredno na rdečih "rabeljskih" skladih, medtem ko je na drugih mestih med apnencem in temi rdečimi skladi še več ali manj debel dolomitni oddelek. Nepravilna meja med dolomitom in apnencem je lahko posledica neenakomerne dolomitizacije. Ne moremo pa izključiti možnosti, da je vsaj del teh apnencev v transgresivni legi na dolomitu in torej mlajši od dachsteinskega, t.j. jurske ali spodnje kredne starosti. V dolini Konjskega potoka južno od Konjščice leži manjši masiv tega apnenca neposredno na skrilavcih, v neposredni sosesčini pa je na rdečih skrilavcih dolomit. Ta apnenc je na več mestih brečast ali colitski. Kos podobnega brečastega apnenca, ki je bil najden severno od Konjščice, je poln majhnih, precej visokih orbitolin, ki kažejo na njegovo spodnje kredno starost. Žal na drugih mestih dosedaj ni bilo mogoče najti fosilov in s tem tudi še ne dokazati, da so vsi apnenci spodnje kredne starosti. Zato smo apnenc zaenkrat označili na karti še kot dachsteinski.

K r e d a

V strmih pobočju nad Savi zahodno od postaje Zagorje nastopajo

naš sivim masivnim apnenecem precej visoke stene, ki so zgrajene iz sivega, rjavkastega in rdečega ploščastega apnenca z roženci. Naš njim sledi temnosiv lapornat skrilavec z vložki sivega peščenega apnenca, nato svetleje siv lapor in končno črn skrilavec.

Podobne kamenine dobimo še južno od Senožeti pri vasi Špital, v znatno večjem obsegu pa pri Kovku in Tirni na obeh straneh potočka Mošenika. Manjša krpa teh skladov se nahaja tudi pri kmetiji Dolane vzhodno od Konjščice.

Mikroskopska preiskava vzorcev ploščastega apnenca je pokazala, da vsebuje povečini mnogo globotruncan, ki dokazujejo njegovo senonsko starost (2. sl.). V zbruskih je lahke določljiva Globotruncana lapparenti lapparenti Brotzen. Apnenec in skrilavec sta torej ekvivalenta "krških skladov" in "velikotrnskih skladov" v okolici Krškega, za katere sta R a m o v š (1958) in Ž l e b n i k (1958) dokazala kredno starost. Ponekod leži ploščasti apnenec (scaglia) na dachsteinskem apnenecu, drugje pa na triadnem dolomitu, torej v jasni transgresivni legi na starejših skladih.

Ob skrajnem severnem robu teh krednih skladov pri Krbuljah, kjer mejijo ob prelomu na triadni dolomit in apnenec, nastopajo v črnem peščenem skrilavcu manganovi ooliti.

Sedimenti scaglia leže na triadnem dolomitu brez posebnih bazalnih tvorb. Pri Krbuljah je še v oddaljenosti manj kot 1 m nad baze mogoče opazovati povsem normalno scaglia z globotruncanami. To dokazuje, da je scaglia nastajala v sorazmerne plitvi vodi, ker ni verjetno, da bi se teren takoj v začetku že pogreznil v velike globine.

Vsi ti ostanki krednih skladov so sorazmerne malo nagubani in še daleč ne dosežejo one stopnje tektonskih deformacij, ki jih kažejo terciarni sedimenti v laško-zagorskem sinklinoriju. Terciarni sinklinoriji Posavskih gub so torej območja, v katerih so bile tek-

tonske deformacije v terciarju posebno intenzivne.

Prav tako nenavadno je, da nastopajo kredni sedimenti le na ozemlju južno od terciarja, medtem ko ne tvorijo nikjer njegove neposredne podlage.

II.2. TERCJAR

B i t t n e r (1884) je delil terciarne plasti laško-zagorskega sinklinorija takole:

A. Soteške plasti s premogom,

B. Miocenske plasti:

I. Morske miocenske tvorbe,

1. miocenske morske glinice in zeleni peski,
2. spodnji litavski apnenec,
3. laški lapor,
4. zgornji litavski apnenec

II. Brakične (sarmatske) tvorbe.

T e l l e r je na svoji karti (1907) prevzel to razdelitev, spremenil je le ime I. **B i t t n e r j e v e g a** miocenskega oddelka v "govške morske glinice, peski in peščenjaki", ki ga bomo imenovali kratko "govške plasti".

Podrobno kartiranje na površini in v jami je pokazalo, da stratigrafski obseg **B i t t n e r j e v i h** oddelkov ni v skladu s razvojem terciarja pri Zagorju. Spremeniti je treba predvsem obseg govških plasti.

Po **B i t t n e r j u** obsegajo "govške plasti" spodaj modrikasto sivo laporasto glinice, nad to leže peščene, povečini zelenkaste kamnine, v katerih nastopajo tudi konglomerati in apneni peščenjaki. Krov govških plasti tvori po **B i t t n e r j u** spodnji litavski

apnencec ali, kjer ta manjka, neposredno laški lapor.

Spodnji del "morskih glin" leži pri Zagorju konkordantno na soteških plasteh in ne diskordantno, kot je mislil B i t t n e r (1884, 485). Ta glina je torej identična z "morsko krovino" z Aporrhais trifalensis v Trbovljah (K u š č e r , 1955, 261). Diskordance, ki jo je B i t t n e r opisal na meji med soteškimi plastmi in morskimi glinami in ki je S t i l l e j u (1924, 176) rabila kot tipus za savsko fazo, v resnici sploh ni, pač pa nastopa diskordanca višje, znotraj B i t t n e r j e v e g a oddelka "morskih glin in zelenih peskov". Zato je treba spodnji del B i t t n e r j e v i h morskih glin prištevati še oligocenskemu sedimentacijskemu ciklusu, kar potrjuje tudi fauna teh plasti.

Prav tako je treba spremeniti tudi zgornjo mejo govških plasti. Že M u n d a je pokazal, da so konglomeratne plasti v okolici Senovega in Laškega, ki leže tu tik pod litavskim apnencem, že bazalna tvorba novega sedimentacijskega ciklusa in jih je zato treba prištevati k istemu stratigrafskemu oddelku kot litavski apnencec (M u n d a , 1939, 59 in 1953, 51).

Tudi v okolici Zagorja je pod litavskim apnencem ali, kjer tega ni, pod laškim laporjem podoben trd apnen konglomerat ali peščenjak, ki ju je T e l l e r kartiral še kot "govške plasti". V zahodnem delu kolovraške kačunje pa je jasno vidno, da segajo te konglomeratne plasti transgresivno preko spodnjih govških peskov na triadno podlago. Ker leži neposredno na tem konglomeratu ali peščenjaku litavski apnencec in laški lapor, ju imamo za bazalni tvorbi novega srednje- do zgornjemiocenskega sedimentacijskega ciklusa. Srednjemiocenske morske plasti so litološke mnogo bolj pestre, kot bi lahko sklepali po stratigrafskih inenih, ki smo jih do sedaj zanje uporabljali (laški lapor in litavski apnencec). Ker je še B i t t n e r (1884, 486) poudarjal, da se ti dve kamenini lahko nadomeščata in jih zato po sta-

rosti ni mogoče razlikovati, mislimo, da je najbolje, če jih združimo s bazalnimi prodnatimi plastmi v en oddelek, ki ga bomo imenovali laške plasti. Ime "laški apnenec" bi bil tedaj pri nas sinonim za "litavski apnenec".

Zgornjemiocenske sarsatske plasti lahko po litologiji in brakišni favni vedno ločimo od morskih miocenskih plasti, kljub temu, da leše popolnoma konkordantno na njih. Njihovega obsega zato nismo spreminjali.

Tudi diskordanca med laškimi in govškimi plastmi ni izrazita kotna diskordanca, kar kaže, da so bile tektonske deformacije v miocenu le slabe. Sestava prodnikov v govških in bazalnih laških plasteh je tudi podobna, kar otežuje njihovo razlikovanje. Ta podobnost je pa razumljiva, saj je sediment bazalnih laških plasti nastal v veliki meri iz denudiranih govških plasti.

Ime litavski apnenec se je do sedaj pogosto uporabljalo v okolici Zagorja tudi za označevanje litotamnijskega apnenca, ki nastopa v obliki vložkov v govških plasteh in oligocenski morski glini in je torej znatno starejši od pravega litavskega apnenca. Verjetno je tudi spodnji litavski apnenec med Hrastnikom in Laškim delno ekvivalent spodnjemiocenskega litotamnijskega apnenca iz okolice Zagorja. To potrjuje preiskava nekaterih sbruskov peščenega apnenca z litotamnijami iz tektonske breče ob bobenski prelomnici v Hrastniku, v kateri so bile ugotovljene micogipsine.

Po predlaganih spremembah je stratigrafska shema zagorskega terciarja naslednja (primerjaj 3. prilogo):

- III. sedimenta-
cijski cikelus
- (5. sarmatske plasti
 - (4. laške plasti (litavski apnenec, laški
 - (lapor in bazalne prodnate plasti, ki
 - (jih je Bittner prišteval še h govškim
 - (plastem)

Štajerska diskordanca

- II. sedimenta-
cijski cikelus
- (3. govške plasti (Tellerjeve "govške mor-
 - (ske gline, peski in peščenjaki", toda
 - (brez spodnje morske gline in brez sgor-
 - (njih prodnatih in peščenih plasti)

Savska diskordanca

- I. sedimenta-
cijski cikelus
- (2. oligocenska morska glina
 - (1. soteške plasti

1. S o t e š k e p l a s t i

Po S t u r o v i korelaciji premogonosnih plasti pri Socki z onimi na območju med Laškim in Zagorjem, so geologi v laško-zagorskem sinklinoriju povečini prištevali k soteškim plastem poleg premoga še glinaste peščene sedimente, ki leže med premogom in triadno podlago, ter pretežno lapornate, lepe plastovite sedimente v neposredni krovni premoga. Neplastovite morske gline (v Trbovljah morska krovina s *Aporrhais trifailensis*) z oligocensko foraminiferno favno, so ponekod kartirali kot soteške plasti. Ker pa ima tako različne litološke lastnosti in drugačen facies, ki ga v okolici Socke ne poznamo, jih imamo tu za samostojen stratigrafski oddelek.

Premogov sloj deli v laško-zagorskem sinklinoriju soteške plasti na dva dela, ki se litološko močno razlikujeta med seboj. V geološki literaturi so ju povečini imenovali z izrazi talnina za spodnje in krovina za zgornje plasti. Bolje bi pa bilo, da ta dva izraza kot

stratigrafski imeni ne uporabljamo, ker zaidemo sicer večkrat v nedoslednost. Tako je n.pr. ponekod južno krilo kadunj prevrnjeno in leži tedaj krovina pod slojem, talnina pa nad slojem, kar ne ustreza prvotnemu pomenu teh izrazov. Drugod manjkajo zaradi diskordance zgornjesoteške plasti in leže neposredno na premogu govške plasti. Krovina premoga na teh mestih pa ni stratigrafski ekvivalent normalne krovine na drugih mestih. Zato bomo uporabljali namesto imen talnina in krovina izraza spodnje- in zgornjesoteški skladi.

Spodnjesoteški skladi

Spodnjesoteški skladi so sestavljeni izključno iz klastičnih usedlin. Njihovo debelino je mogoče skoro povsod na površini precej točno določiti, ker je kontakt med spodnjimi in zgornjimi soteškimi skladi zaradi različne trdnosti kamenin obeh oddelkov že morfološke povetini jasno viden. Ponekod leži premog skoro neposredno na triadi, drugje pa naraste debelina spodnjih soteških plasti na 100 m in več. Ta velika razlika v debelini je delno že primarna zaradi neravnega reliefa triade pred odlaganjem soteških plasti, drugje pa je posledica kasnejših tektonskih premikanj, pri katerih so bile spodnjesoteške plasti na nekaterih mestih stanjšane, na drugih pa odebeline.

Po sestavi prodnikov ločimo dva različna tipa spodnjih soteških skladov. V večjem delu ozemlja so prodniki izključno iz kamenin psevdosiljskih skladov, pretežno keratofirjev, drob in nekaj skrilavcev, drugod pa so skoraj izključno apnenčevi in dolomitovi. Keratofirjev v psevdosiljskih plasteh v okolici Zagorja ni, dobimo jih pa v precejšnjem obsegu vzhodno od Hrastnika, še več pa pri Laškem (M u n - d a , 1953, 45). Porfirske kamenine dobimo tudi drugod na bolj oddaljenih mestih v psevdosiljskih skladih, n.pr. pri Celju, na Oravcu ter severno od Tuhinja. Ker pa iz teh oddaljenih nahajališč ne bi prišel tako čist pred psevdosiljskih kamenin brez primesi dru-

gašnih kamenin, predpostavljamo, da je bil za večji del spodnjeseoteških plasti okolice Zagorja material prinešen z vzhodne strani. Tedanjsa porečja pač niso imela nobene podobnosti z današnjimi.

Območja z apnenimi in dolomitnimi predniki so le majhna. Predniki so tu delno dobro zaobljeni, delno pa so med njimi tudi še ostro-robi kosi, ki niso bili prinešeni od daleč. Ta tip spodnjih seoteških plasti je najbolj razširjen okoli Šempnika. V vrtnah in jamskih kartah so te spodnjeseoteške plasti označevali povečini kot triadne, ker so dejansko precej podobne zdrobljenemu triadnemu dolomitu.

Drugo območje spodnjeseoteških plasti z dolomitnimi predniki je v zgornjem delu Bevške doline na desni strani potoka tik ob triadi. Tu so predniki dobro zaobljeni. Temu produ je primešana le majhna množina peska, tako da je precej podoben mladim savskim naplavinam.

Na južni strani grebena Sv. gora - Vaše nastopajo pri vasi Lase svetli, pretežno dolomitni in apneni konglomerati, delno pa tudi prodnate plasti, ki se menjavajo s svetlo sivo peščeno glino. Na T e l l e r j e v i geološki karti (1907) so te plasti označene kot govške, vendar se nam zdijo po petrografski sestavi prednikov in zaradi vložkov svetlo sive glino bolj podobne spodnjeseoteškim plastem.

Mešan prod v spodnjeseoteških plasteh, v katerem dobimo obojne vrste prednikov, je zelo redek, nastopa pa n. pr. ponekod v jami Loke. Glinasti vložki v njih, ki so sicer drugje brez karbonatov, reagirajo tu s HCl prav zaradi triadnih drobcev v njih. Zaradi tega so take spodnjeseoteške glino že večkrat zamenjavali z oligocenske morske glino. Mikroskopska preiskava izpirka pa nam povečini že na prvi pogled pokaže, za kakšno glino gre.

Enolišna petrografska sestava prednikov in ločeno nastopanje dveh

tipov prodnatih plasti na tako majhnem prostoru kaže, da med odlaganjem spodnjeseoteških plasti na ozemlju, ki ga danes zavzemajo terciarni skladi, ni bilo kaknega večjega vodnega toka. Ta bi sedimente transportiral vzdolž današnje kadunje, pri čemer bi se obe vrsti proda pomešali. Prodnati zasipi spodnjeseoteških skladov so torej lahko le lokalnega izvora, t.j. naplavine kratkih stranskih vodnih tokov.

Razen dolomitnih in apnenih prodnih plasti vsebujejo vse ostale spodnjeseoteške plasti velike finih frakcij. Proge v jami Kotredež potekajo povečini v talnini premoga po spodnjeseoteških plasteh. Čeprav je precej prodnatih plasti, so proge povečini suhe, ker je v kamecini toliko glinastega polnila, da razen na redkih mestih voda iz triasnih dolomitov ne more prodreti do jamskih del. Prodnate plasti se pogosto menjavajo s peščenimi in meljnastimi. To so znaki hudourniških vršajev (fanglomerati po *T w e n h o f e l u*, 1950, 70).

Po vsem tem so spodnjeseoteške plasti okolice Zagorja kontinentalne tverbe, in sicer naplavane hudournikov, ki so nanašali denudiran material s sosednjih dvigajočih se antiklinorijev. S tem v skladu je tudi pomanjkanje fosilov. Dobimo jih ponekod le v plasteh tik pod premogom (*B i t t n e r*, 1884, 506), a še ti so sladkovočni. Tudi številni ispirki glinastih vzorcev iz spodnjeseoteških skladov še niso dali nobene mikrofavne. Nekateri teh ispirkov pa so zanimivi, ker nastopajo v njih majhne, niti 1 mm velike konkrete avtigenega siderita.

V zgornjih delih spodnjeseoteških plasti je prodnih vložkov manj in tik pod premogom sploh izgibejo. Relief sosednjega ozemlja, ki je dajalo material za spodnjeseoteške plasti, je postajal bolj zrel, zato je tudi sediment sosednjih kadunj drobnejši. Zasipavanje kadunj je ustvarilo precej široko ravnino. Na njej je nastalo v zad-

njem stadiju sedimentacije spodnjeseoteških plasti močvirje, v katerem so se sedimentirale glinice s znatno primesjo organskih snovi ("črna talnina"). Končno je tu nastale gozdne močvirje, ki je dajalo snov za nastanek premogovega sloja.

Premogov sloj

Na območju laško-zagorskega sinklinorija je v seoteških plasteh en sam premogov sloj, katerega lastnosti in debelina so precej spremenljive. Kjer imamo v istem horizontalnem prerezu več vzporednih pasov premoga, ki padajo v isto smer kot n.pr. v jami Loke ali na severnem krilu jame Kotredež (glej profile), je to samo ponavljanje enega in istega sloja zaradi luskaste sgradbe ozemlja.

Spodnja meja premoga v zagorskih kadunjah povešini ni ostra, temveč premog postopno prehaja navzdol v črno skrilavo glinico ("črna talnina"). Tudi v premogovem sloju samem narašča množina pepela proti talnini, tako da lahko ločimo slabši talninski del premogovega sloja od boljšega krovinskega.

Količina švepla je povešini majhna, le v vzhodnem delu severnega krila v jami Orlek naraste. Zanimivo je, da narašča odstotek švepla vzporedno s množino karbonatov v neposredni krovini premoga.

Premogov sloj je najbolj debel na območju jam Loke in Kotredež, kjer znaša okrog 20 m. V Kotredeški jami je debelina precej stalna, ker tektonske deformacije tu niso bile tako močne. V močnejše deformiranih območjih pa je debelina zelo spremenljiva, kar je posledica velike plastičnosti premoga. Od vseh terciarnih plasti so premog in delno spodnjeseoteške plasti najmanj trdne. Zato je prišlo na več mestih do premikanj tik ob premogovem sloju, kot n.pr. v območju jame Loke, kjer leže narivne pločke na razdaljo več sto metrov tik pod slojem. Pri teh premikanjih se je premog ponekod močno stanjšal, drugje pa odebelil.

V krovnem delu premogovega sloja je povečini troje jalovih vložkov, debelih le nekaj centimetrov. Vložki so svetlorjavi in na pogled podobni laporjem, ne vsebujejo pa nobenih karbonatnih primesi. Če na oko lahko opazimo v njih majhne kristalčke z gladkimi mejnimi ploskvami. Ispirek teh jalovih vložkov vsebuje skoro same plagioklase.

Plagioklase iz premogovega sloja pri Trbovljah omenjata še R u m p f (1884) in M a l y (1885) ter kasneje H i m m e l - b a u e r (1925), P e t r a s c h e c k (1940, 45) in M u n - d a (1940, 208-209). Poleg tega omenja P e t r a s c h e c k (1926/27, 329) vulkanske tufe iz premogovega sloja pri Hudi jami. Iz analize, ki jo navaja M a l y lahko izračunamo, da vsebuje plagioklas 41 % an. H i m m e l b a u e r pa daje za sestavo plagioklasov naslednje podatke: po kemični analizi 42.7 % an, na podlagi mikroskopske preiskave pa za jedro kristalov 65 - 70 % an, za periferijo pa 40 - 50 % an.

Plagioklasi iz jalovih vložkov premogovega sloja jame Kotredež so popolnoma sveži. Preiskava z bruska v umetno smolo vloženi kristalčkov na Fedorovi mizici je dala za lego nekaterih kristalografskih elementov v Nikitinovih diagramih naslednje rezultate:

		Hg	Nm	Hp			
1. zrno	B	28	60	86	⊥ (010)	47 % an	6° SW
2. zrno	R	57	32	86	⊥ (001)	43 % an	10° SE
	M	47	82	44	⊥ (111)	43 % an	3° SW
3. zrno	B	62	52	50	[001]	48 % an	6° SE
	D	34	59	90	⊥ (010)	46 % an	8° SW

(B - dvojišna os, R - razkolna razpoka, M - mejna ploskev kristala, D - dvojišna lamela).

Če dane vrednosti za B trikratno teže, je srednja vrednost teh meritev 46 % an, kar se prav dobro ujema z M a l y j e v o i n

Himmelbauerjevo analizo.

Po svoji sestavi se ti plagioklazi dobro ujemajo s plagioklazi iz perašiških tufov, za katere navaja Dolar - Mantuani (1937, 148) 39.5 do 47.5 % an, in s plagioklazi iz terciarnih tufov pri Veliki Pirešici, za katere navaja Germovšek (1953, 140-141) 38 do 48 % an.

Na važnost teh jalovih vložkov za korelacijo laško-zagorskega terciarja s savinjskim je opozoril še Munda (1940, 210).

V premogu so fosili redki in še ti so slabo ohranjeni. Bittner opisuje nekatere sladkovočne moluske (1884, 507-508), ki pa za stratigrafsko korelacijo niso pomembni. Pomemben pa je Anthracotherium iz Trbovelj, ki ga je opisal Hoernes (1876) kot *A. magnum* Cuv. in kasneje Teller (1886) na podlagi novih najdb kot *A. illyricum* n.sp. Stehlin (cit. po Petraschecku, 1927, 340) je to vrsto spet združil z *A. magnum* in jo štel kot značilno za zgornji del agenske molase, ki je verjetno ekvivalent katske stopnje. Theniuss (1959, 300) navaja *A. magnum* iz vse stampijske stopnje, medtem ko postavlja trboveljsko vrsto kot *A. illyricum* v zgornji stampij, t.j. katsko stopnje (Theniuss, 1959, 57).

Zgornjesoteške plasti

Med premogem slede s ostro mejo lapor, laporast apnenec in posekod tudi mehek skrilavec s peščenimi vložki. Iz teh plasti so opisovali povešini le sladkovočne mehkužce, zaradi česar so jih povešini/ navajali kot popolnoma sladkovočne sedimente. To pa v celoti ne drži, saj je Gorjanović - Kramberger opisal iz teh plasti več vrst morskih rib (Gorjanović - Kramberger, 1884, 1886, 1891, 1895).

B i t t n e r (1884, 579) omenja z vzhodnega dela kotredeškega območja tudi brakišne in morske plasti, ki jih pa pri ponovnem kartiranju ni bilo mogoče zaslediti. Možno je, da je imel B i t t n e r mlajše morske miocenske plasti, ki leže tu neposredno na premogu, za ekvivalente zgornjih soteških skladov. Fosili, ki jih B i t t n e r tu navaja, so določeni le generično in zato ne dovoljujejo nobene odločitve.

Količina karbonatov v zgornjesoteških plasteh močno niha. Največja je v vzhodnem koncu severnega krila v okolici jame Orlek. Zgornjesoteške plasti gradi tu v glavnem sladkovoden, nekoliko laporast apnenec, ki vsebuje ponekod poglenele oogenije haracej in odtise sladkovodnih moluskov, katere je opisal že B i t t n e r . Ta favna je svojevrstna endemična in zato ne more rabiti za korelacije z drugimi nahajališči.

Dalje proti zahodu in jugu je količina karbonatov manjša; tu nastopa pretežno lapor, le pri Lokah se menjava lapor z apnencem. Iz lapornatih skladov okolice Zavin izvira del znane flore, ki jo je opisal E t t i n g s h a u s e n (1870). V zgornjih delih zgornjesoteških skladov nastopajo ponekod vložki skrilavcev, ki vsebujejo večkrat odtise listov in rib. Ta skrilavec je podoben ribjemu skrilavcu iz okolice Brdo in Gornjega grada, le barva je svetlejša.

Na območju zagorske stranske kadunje, t.j. med spodnjim tokom Medije in južnim robom glavne kadunje, so zgornjesoteški skladi razviti drugače. Tu so sestavljeni povečini iz svetlorjavega mehkega skrilavca, ki vsebuje pogosto listne odtise. V teh plasteh je znano nahajališče flore z zagorskega pokopališča.

V skrilavcu so pogostni vložki peska, ki je podoben govškemu pesku in so ga kot takega včasih tudi kartirali. Pri stanovanjskih gradnjah v Zagorju pa so na več mestih odprli lepe golice, v katerih je bilo jasno vidno, da je ta pesek popolnoma konkordantno vložen med

skrilavec, kot je opisal že B i t t n e r (1884, 583).

Vahodno od Kotredeškega potoka so med skrilavcem tudi več ali manj čisti kremenovi sedimenti. Delno je to kremenov skrilavec, ponekod v potoku Slačniku pa tudi debelo plastovita trda kremenova kamena. Mikroskopska preiskava teh kamnin je pokazala, da so v glavnem sestavljene iz opala, ni pa bilo mogoče v njih ugotoviti nobenih oblikovanih organskih ostankov.

Šele na vzhodni meji tega območja tik ob triadi je bilo mogoče spet ugotoviti normalne zgornjesoteške laporje s žitnimi ostanki. Od tod je opisal B i t t n e r (1884, 584) nahajališče laporja s *Cardium lipoldi* in *Saxicava slovenica*, ki sta za korelacije s soteškimi skladi savinjskega terciarja zelo važni.

Območje skrilavega faciesa zgornjih soteških skladov je po podatkih površinskega kartiranja brez premoga. Meja med spodnjimi in zgornjimi soteškimi skladi je na večje razdalje dobro razgaljena, vendar ni ob njej nikjer sledov premogovega sloja. V glinastih spodnjesoteških skladih dobimo tu le posamezne ostanke rastlin. Tudi edina vrtina, ki je bila napravljena na tem območju (št.1 v Potoški vasi), je prevrtala terciarne plasti do triadne podlage, ne da bi zadela na premog. Podatek, da je bil premog baje odkrit na tem območju v preiskovalnem jašku in rovu pri Selu (Francov jašek in Herminin rov, B i t t n e r , 1884, 584), se nam zdi zaradi tega dvomljiv.

Tanke plastoviti zgornjesoteški skladi se nastajali lahko le v sorazmerno globoki vodi brez bentonske favne, ker bi sicer valovanje oziroma favna zbrisali njihovo drobno plastovito teksturo, kot omenja že B i t t n e r (1884, 584).

Velika nihanja v količini karbonatov v zgornjesoteških plasteh na tako majhne razdalje je težko razložiti. Zaradi teh razlik so prvotno celo mislili, da skladi pri Zavinah in zagorskem pokopališču niso enako stari in v zvezi s tem, da imamo v Zagorju dva različne stara pre-

mogova sloja (L i p o l d , 1857-b, 205). V Potoški vasi pa je v glinokopu bivše opekarne mogoče ugotoviti, da leži oligocenska morská glina s foraminiferami konkordantno nad skrilavcem. Skvivalenca skrilavih s normalnimi lapornatimi zgornjesoteškimi skladi je s tem dokazana.

Ugotavljanje razširjenosti zgornjesoteških skladov v zagorskem terciarju je za senitev zalog premoga zelo važno. Zaradi navidezne konkordance vseh terciarnih plasti se že večkrat mislili, da nastopajo soteške plasti na celotnem območju laško-zagorskega sinklinorija. To je že večkrat zavedlo k jalovim raziskavam na območjih, kjer ni soteških skladov.

Zadnji zahodni izdanki soteških plasti na severnem robu zagorskega terciarja se nahajajo tik severne od toplice pri Izlakah. Tudi v južnem krilu so znani zadnji izdanki soteških plasti približno v istem meridijanu, t.j. tik zahodne od Šemnika. Od teh izdankov proti zahodu leže povsod na triadi mlajši morski sedimenti, le v skrajnem zahodnem koncu zagorskega sinklinorija se pojavi pri Vičrgi majhen izdanek soteških plasti.

Južni kontakt med triado in terciarjem je od Zagorja do Šemnika in naprej do Krač dislokacija. Pri Ravnah pa leži neposredno na triadi lepidociklinski apnenec. V enakem položaju je na severnem robu terciarja litotamnijski apnenec s lepidociklinami pri Kolovratu. Te male bicherne so obrežne tvorbe in zato sklepamo, da so v normalnem transgresivnem, ne pa v tektonskem kontaktu s triado. To pomeni, da soteške plasti na teh mestih sploh niso bile sedimentirane, ali pa so bile erodirane pred odložitvijo mlajših morskih plasti.

Manjša razširjenost soteških skladov od mlajših miocebskih plasti je torej delno posledica savske in štajerske diskordance, delno pa je posledica še prvotno bolj omejenega sedimentacijskega prostora soteških skladov. To nam dokazuje transgresivna lega oligocenske

morske gline zahodno od Izlak. Ta glina, ki leži drugje popolnoma konkordantno na soteških plasteh, leži tu z okrog 10 m debelim bazalnim konglomeratom neposredno na triadnem dolomitu. To je posledica pogrezanja celotnega območja v oligocenu, v sled česar sega vsak višji oddelek preko robov prejšnjega oddelka neposredno na triadno podlago.

Kako poteka rob soteških plasti pod pokrovom mlajših morskih sedimentov, bo mogoče ugotoviti šele z vrtanjem, verjetno pa je, da segajo v dnu kadunj dalje proti zahodu oz. vzhodu kot ob robovih kadunj, ker se še v savski fazi kažejo iste tendence gubanja, kot kasneje pri glavnem gubanju v atiški fazi. Zato je segla denudacija po vsaki orogetski fazi na krilih kadunj in na temenih vmesnih antiklinal globlje, kot v sredini kadunj. V podrobnem pa je rob soteških plasti pod mlajšimi morskimi plastmi zelo nepravilen. Pri Izlakah je n.pr. na severni strani dolomitnega masiva, v katerem izvirajo toplice, ohranjen še zadnji ostanek soteških plasti, na njegovi južni strani pa transgredira oligocenska morska glina z bazalnim konglomeratom neposredno na dolomit.

Nepravilna je tudi meja soteških plasti v vzhodnem koncu zagorskega sinklinorija. Glavna kadunja in severne stranske kadunje se proti vzhodu zelo hitro dvignejo. Vzporedno s tem se debelina oligocenske morske gline zmanjšuje dokler se ne isklini. V skrajnem vzhodnem koncu kotredeške kadunje ("orleška vijuga"), pa transgredirajo govške plasti neposredno na premog (na l. obzorju jame Orlek v "novem sloju"), še višje proti površini pa leže govške plasti neposredno na spodnjih soteških plasteh, zato tu ni izdankov premoga.

Med Orlekom in Vaslami nad Trbovljami je podaljšek glavne kadunje skoro brez soteških plasti. Le severno od Jazem je majhen izdank soteških plasti (laporjev in črne skrilave gline), vendar brez premoga. Na ostalih mestih leže v vsem tem območju mlajše morske plasti neposredno na triadni podlagi.

Šele na vzhodnem koncu se pojavijo pri Vaslah spet soteške plasti s prenegom v zelo disklocirani legi, tokrat na južnem robu terciarja.

Nasprotno pa je ozki pas terciarnih kamenin, ki je vključen med triadne apnenec in dolomite vzhodno od Sela, zgrajen iz samih soteških plasti, ki so tu razvite v enakem faciesu kot v zagorski stranski kadunji. Šele precej daleč proti vzhodu pod Zelene trave nastopajo v majhnem samostojnem pasu spet soteške plasti v normalnem razvoju.

2. Oligocenska morska glina

V zagorskih terciarnih kadunjah sledi nad soteškimi skladi skoro povsod modrikaste siva laporasta glina. B i t t n e r j e v a ugotovitev, da leže te glinice pri Zagorju in Trbšvljah diskordantno nad soteškimi plastmi (B i t t n e r , 1884, 484), ne drži (K u š š e r , 1955, 261). Prehod iz soteških plasti v te glinice je postopen, le redkokdaj bolj oster. Povečini opazujemo, da postajajo zgornjesoteški laporji proti vrhu pogosto bolj skrilavi in manj laporasti. Ta skrilavec ne vsebuje nobene favne. Navzgor postaja skrilavost manj jasna, tako da prehaja postopno v neplastovito laporasto glino, ki vsebuje skoro vedno bogate foraminiferno favno, a le redke makrofosile in še te zelo slabo ohranjene.

V severnem krilu, kjer so zgornjesoteške plasti razvite povečini kot apnen lapor ali celo kot laporast apnenec, je prehod bolj oster. Tu sledi modrikastesiva laporasta glina povečini s ostro mejo nad svetlim laporjem ali apnencom.

V vrtinah 46 in 47 (glej prilogi 4 in 5) sega tik pod kontaktom med zgornjesoteškim laporjem in oligocensko morskimi glinami morska glina v ozkih, okrog 1 cm širokih kanalih do nekaj decimetrov navzdol v tankeplastovite zgornjesoteške laporje (3. sl.). Te ka-

nale so verjetno napravili morski bentonski organizmi, ki so se naselili takoj po vdoru morja v prej sladkovodne bazene. Sediment zgornjesoteških laporjev, ki je tvoril takrat morske dne, je bil še nelitificiran in je omogočil bentonski favni, da se je vanj zarila. Morska glina, ki se nahaja v teh kanalih, je sicer nekoliko trša kot običajno, vendar je možno iz nje izprati sorazmerno dobre ohranjene foraminiferno favno.

Tudi ti kanali dokazujejo, da med sedimentacije soteških plasti in morske gline ni daljše prekinitve, ker bi ta bila vsekakor zvezana s litifikacije soteških plasti, ki bi onemogočila nastanek takih kanalov.

Nikjer pa ni mogoče opazovati med soteškimi plastmi in morske gline niti najmanjših sledov diskordance, niti vložkov peščenih plasti, ki bi nakazovale začetek novega sedimentacijskega ciklusa.

Ta postopen prehod kaže, da se je grezanje, ki se je začelo med sedimentacije soteških plasti, nadaljevalo neprekinjeno tolike časa, da je vse ozemlje preplavilo morje in spremenilo soteška sladkovodna jezera (lagune) v morske zalive. Popolno pomanjkanje grobih prednatih vložkov v morski glini kaže, da je bila morska obala takrat položna.

Vzdolž severnega roba terciarnega sinklinorija pa dobimo na več mestih obrežne tvorbe, ki kažejo, da obala ni bila daleč. V zahodnem delu zagorskega sinklinorija, kjer sega oligocenska morska glina transgresivno preko robov soteških skladov neposredno na triadne podlago, dobimo pod njo pri Suhem potoku do 1 m debele plast bazalnega konglomerata in v njegovem vesivu povečini litotamnije. To so vsekakor plitvomorske tvorbe. Ponekod prehaja bazalni konglomerat v čist litotamnjski apnenec. K tem oligocenskim obrežnim tvorbam prištevamo tudi litotamnjski apnenec z lepidociklinami pri Kolvratu, ki ga je T e l l e r (1907) kartiral kot litavski apnenec.

Nad njim ni sicer nikjer razgaljena oligocenska morska glina, ki bi dokazovala njegovo oligocensko starost, leži pa v podaljškem bazalnem konglomeratu oligocenske morske glin pri Suhem potoku. Uvrstitve litotamnjskega apnenca pri Kolostratu v oligocen bo pa možno dokazati ali ovreči z določitvijo lepidociklin, ki se nahajajo v njem.

V vzorcu morske glin, ki leži nad bazalnim konglomeratom pri Suhem potoku, je mineraloška sestava hišic aglutiniranih foraminifer ne navadna. Namesto iz kremenovih zrn so sestavljene skoro izključno iz dolomitnih zrn. Očividno je na dnu morja, ki je tu transgrediralo na mendolski dolomit, popolnoma primanjkevalo običajnih kremenovih zrn.

Tudi v vzhodnem delu sagorskega sinklinorija dobimo ponekod obrežne tvorbe. V vrtinah 46 in 47 (prilogi 4 in 5) je v oligocenski morski glini vložek peščne glin z gomeljški litotamnij. V izpirkih teh glin smo našli poleg litotamnij tudi foraminifere, značilne za oligocensko morsko glino (*Clavulinoides szabóii* i. dr.), ki izključujejo zamenjavo s podobnimi litotamnjskimi tvorbami v govških plasteh.

V orleški jami je bilo mogoče opazovati v prekopi na 9. etaži in na vmesnem obzorju neprekinjen prehod od kompaktne oligocenske morske glin v skoro čist litotamnjski apnenec, v katerem so pa lepidocikline zelo redke. Tudi tu je morala biti podobno kot zahodno od Izlake, obala morja vsaj v začetku sedimentacije morske glin, blizu današnjega severnega roba sinklinorija.

Vzdolž južnega roba terciarnega sinklinorija, razen pri Ravnah, takih obrežnih oligocenskih tvorb nismo zaznali.

Ker leže nad oligocensko morsko glino povečini spodnjegovške plasti s podobnimi morskimi glinami, je na terenu pogosto težko določiti meje med obema oddelkoma. Šele pri podrobnejšem pregledu je možno ugotoviti manjše razlike med obema glinama. Govška glina vsebuje

vsaj v višjih legah precej muskovita, ki ga v oligocenski morski glini ni. Povešini govška morska glina ni tako homogena kot oligocenska, temveč so v njej tanki peščeni vložki, včasih v obliki tankih pol, včasih kot nepravilna gnezda in nepravilni pasovi. Različna pa je tudi foraminiferna favna.

Povešini nakazuje transgresije med oligocenom in miocenom tanka plast proda, le na vzhodnem koncu severnega krila doseže ta plast debelino okrog 5 do 10 m. Drugje je precej tanjša, tako da je pri površinskem geološkem kartiranju kaj lahko prezremo. V takih primerih le s mikropaleontološko preiskavo lahko določimo za katero izmed obeh glin gre.

Mikrofavna oligocenske morske glin je zelo bogata (8., 9. in 10. sl.) in sorazmerne dobro ohranjena. Najbolj pogostne in značilne vrste so naslednje:

- Cyclammina acutidorsata* (Hantken)
- Spiroplectammia carinata* (d'Orbigny)
- Spiroplectammia* (*Semivulvulina*) *pectinata* (Hantken)
- Vulvulina haeringensis* (Gümbel)
- Clavulinoidea staboi* (Hantken)
- Clavulinoidea* cf. *haeringensis* (Gümbel)
- Cylindroclavulina rudistota* (Hantken)
- Karrerella hantkeniana* Cushman
- Tritaxilina hantkeni* Cushman
- Nodosaria latejugata* Gümbel
- Lagenonodosaria intersita* (Franzenau)
- Robulus arcuato-striatus* (Hantken)
- Robulus limbosus* (Reuss)
- Planularia kubinyii* (Hantken)
- Vaginulinopsis pseudodecorata* Hagn
- Vaginulinopsis gladius* (Philippi)

Marginulina behmi (Reuss)
Marginulina hantkeni Bandy
Guttulina hantkeni Cushman & Ozawa
Uvigerina cf. jacksonensis Cushman
Hopkinsina citae Hagn
Bolivina reticulata Hantken
Bolivina semistriata Hantken
Bolivina beyrichi Reuss
Gyrocinoides girardanus (Reuss)
Anomalina granosa (Hantken)
Anomalinoides affinis (Hantken)
Cibicides dalmatinus van Belle
Cibicides eccoenus (Gümbel)
Planulina costata (Hantken)
Planulina compressa (Hantken)
Planulina osnabrugensis (Münster)

Skoro vse naštete vrste nastopajo tudi v rupelskih glinah na Madžarskem in severnem Sedmograškem, mnoge tudi v zgornjem eocenu Madžarske (ll. sl.) in severne Italije (H a n t k e n , 1875, H a g n , 1956). Zaradi podobnosti s kiscelleke glino Madžarske bi lahko tudi oligocensko morsko glino v Zagorju imenovali s istim imenom, vendar je bolje, da prepustimo to odločitev nadaljnjim preiskavam, ki naj ugotovijo, ali je v vmesnem prostoru med laško-segorskim sinklinorijem in Madžarsko bila neprekinjena morska zveza, ali ne. Če se ta zveza ugotovi, bomo morali vpeljati za to glino tudi pri nas ime kiscelleška glina.

Mineralna sestava izpirkov oligocenske morske gline je ponekod ne navadna. Povečini so mineralni drobcji kremenovi, v nekaterih vzorcih pa je mnogo glaukocita in včasih tudi glinencev. V redkih vzorcih je celo ves izpirek skoro samo iz teh dveh mineralov.

Tudi tu so, podobno kot v jalevih vložkih v premogu, glinenci idio-

nerfni in prozorni, redkeje metni. Mikroskopski zbruski srne glinen-
cev, vloženih v poliestar (umetna smola) so omogočili meritve lege
optične indikatriše. Te meritve so dale v N i k i t i n o v i h
diagramih naslednje rezultate:

	Ng	Nm	Np	
1. srno:				
D - B	27.5°	63°	87°	⊥(olo), 45 % an, 7° SW
R _I	6e°	29°	88°	⊥(ool), 4e % an, 1e° SE
R _{II}	59°	31°	87°	⊥(ool), 41 % an, 9° SE
2. srno:				
D - B	28°	64°	89°	⊥(olo), 44 % an, 8° SW
3. srno:				
R	24°	65°	89°	⊥(olo), 43 % an, 6° SW

Vzorec glině iz jaška D jame Loke:

	Ng	Nm	Np	
1. srno:				
B	77°	58°	35°	$\frac{\perp(olo)}{(olo)}$, 41 % an, 5° ENE
D	24°	66°	87°	⊥(olo), 42 % an, 5° SW
R	6e°	3e°	8e°	⊥(ool), 43 % an, 5° E
2 V = +	88°			
2. srno:				
B	27.5°	63°	89°	⊥(olo), 43 % an, 8° SW
R _I	61°	31°	81°	⊥(ool), 42 % an, 3° SE
R _{II}	54°	37°	82°	⊥(ool), 45 % an, 1e° SE
2 V = -	86°			

(Pomen znakov B, D in E glej str.35).

Pri računanju srednje vrednosti smo dobili 43 % an. Za vsa zrna je značilno, da leže projekcije (col) in (clo) v N i k i t i - n o v i h diagramih daleč izven normalne črte plagioklazov, kar je značilno za visokotemperaturne plagioklaze.

Med avtigenimi glinenci sta do sedaj znana samo ortoklaz in albit brez dvojničnih zraščanj (P e t t i j o h n , 1957, 446), zato tudi tu avtigen nastanek plagioklazov lahko izključimo. Ker plagioklazi poleg tega ne kažejo nobenih znakov preperevanja in se pogoste idiomorfni oblik, sklepamo, da so tudi ti plagioklazi, kot oni v premogu, neposredno vulkanskega izvora. Sestava plagioklazov iz morske glinice in premoga na eni, ter smrekovskih in perašiških tufov na drugi strani se tako dobro ujema, da o skupnem izvoru skore ne more biti dvoma.

V sicer popolnoma homogeni in neplastoviti morski glini nastopajo poredke svetlo sive, bolj trde plasti in plasti temne sive glinice s kepici svetlo sive, kredaste mase. Mikroskopska preiskava je pokazala, da je ta svetlo siva kredasta masa iz majhnih, ostrorobnih drobcov vulkanskega stekla.

V morski glini so torej v okolici Zagorja vložene redke tanke plasti pravih tufov, mnoge pogosteje pa plasti tufitov, v katerih makroskopsko le težko ugotovimo vulkanske sestavine.

Velika množina vulkanskega materiala v oligocenski morski glini kaže, da so se andezitske erupcije na sosednjem ozemlju, ki so se pričele med sedimentacijo soteških plasti (tufski vložki v premogu), nadaljevale med sedimentacijo oligocenske morske glinice. Iz tega sklepamo, da je vsaj spodnji del smrekovskih andezitskih tufov oligocenske starosti.

Podobne tufske plagioklaze dobimo tudi višje v govških plasteh. Verjetno so tudi femični minerali (biotit in rogovača), ki jih dobimo

v precejšnji koncentraciji v nekaterih vzorcih govškega peska, vulkanskega izvora. Podrobna preiskava tega tufskega materiala bi morala pokazati, kako se je časovno menjavala sestava prodornin smrekovskega vulkana. To bi nam dalo sredstvo za zelo precizno korelacije oligocena in spodnjega miocena Savinjske doline in laškega sinklinorija.

Glavkonit nastopa v mnogih vzorcih oligocenske morske glin v okroglih zrnih, pogosto pa tudi v obliki psevdomorfov po hišicah foraminifer.

Kot je opozoril B u r s t (1958, 310), uporabljamo danes ime glavkonit za dve različni mineraloški tvorbi; enkrat za luskast mineral, soroden sljudam, drugič pa za več ali manj okrogla ali nepravilno oblikovana temnozeleno zrnca, ki jih dobimo ponekod v morskih sedimentih kot avtigene tvorbe. B u r s t je pokazal, da ta glavkonitna zrnca v sedimentih niso sestavljena samo iz minerala glavkonita, temveč vsebujejo povečini tudi večje množine hlorita in podobnih mineralov, v nekaterih skrajnih primerih pa so sestavljena celo izključno iz teh mineralov. Kljub temu je predlagal, da se ime glavkonit ohrani tudi za taka zrnca, ker se je že tako udomačilo, da ga bo težko odpraviti.

Po obliki lahko sklepamo, da so glavkonitna zrnca različnega izvora. B u r s t navaja kot glavne vire:

1. nepravilna grozdasta zrna, verjetno koproliti,
2. zapolnitev hišic foraminifer,
3. preperel biotit in
4. okrogla gladka zrna, verjetno koproliti.

Glavkonitna zrna v oligocenski morski glini pri Zagorju so povečini ovalna ali okroglasta in bi jih po B u r s t u najlažje tolmačili kot koprolite. Bolj redke so psevdomorfoze po hišicah foraminifer.

3. Govške plasti

Tudi v govških plasteh so facialne razlike raznih delov zagorskega sinklinorija velike. Za srednji del tega sinklinorija je značilen profil, ki sta ga dali vrtini 46 in 47 (4. in 5. priloga). Dno govških plasti tvori skoro povsod tanka plast proda, ki nakazuje diskordanco. Nad bazalnim prodom sledi najprej oligocenski morski glini podobna laporasta glina, nato se menjava glina s peskom in rahlim peščenjakom. Množina peska proti vrhu narašča. Vrh vrtine 46 je oddaljen komaj okrog 20 m od meje med govškimi in laškimi plastmi in je torej prevrtala skoro vse govške plasti, ki nastopajo v srednjem delu zagorskega sinklinorija. Njihova prava debelina znaša tu okrog 110 m. V zahodnem delu zagorskega sinklinorija pa je njihova debelina precej večja in nastopajo tam tudi višji deli govških plasti, ki so bili dalje proti vzhodu pod diskordanco laških plasti erodirani.

Na severnem krilu orleške kačunje leži neposredno na soteških skladih preke 10 m debela plast proda z vložki lepidociklinskega apnenca. Isti prod leži dalje proti jugu na oligocenski morski glini. Barva prodnikov je precej različna, od temnozeleno preko svetlozeleno do sive in rjavkaste. Mikroskopska preiskava nekaterih prodnikov iz tega bazalnega proda iz golice zahodno od orleškega jaška je pokazala, da so skoro vsi prodniki keratofirski. Vtrošniki plagioklasov, ki v njih nastopajo, so še toliko sveži, da jih je možno preiskati s Fedorovim mikroskopom; v vseh preiskanih prodnikih pripadajo kislim plagioklasom.

Vsekakor preseneča na tem mestu tako čist keratofirski prod, ker v vsem zaledju zagorskega sinklinorija te kamenine ni. V večji množini nastopa šele vzhodno od Hrastnika. Tudi za ta prod moramo iskati izvor na vzhodu, kot za večino prodnatih plasti v spodnjesoteških skladih. Selekcija trdih, proti preperevanju bolj odpornih kerato-

firov, je znak sorazmerno zrelega sedimenta (P e t t i j o h n , 1957, 253), kar kaže, da je bil relief v zaledju sedimentacijskega prostora bolj zrel in kemično preperavanje močnejše, kot v času nastanka spodnjeseoteških plasti. Tudi to dokazuje, da se bile med savsko faze tektonske deformacije le slabe in da je takrat območje Posavskih gub bilo le položno.

Takoj nad bazalnim prodom sledi v severnem krilu orleške kadunje rahel peščen apnenec, ki vsebuje povečini polno ploščatih, ponekod zelo velikih lepidociklin. Že B i t t n e r (1884, 575) omenja, da je v okolici Orleka našel mnoge "orbitoidov" in je na podlagi tega primerjal te plasti s plastmi Schio na Vicentinskem. Kasneje omenja te plasti le še F u c h s (1884, 380) pri opisu fosilov iz okolice Rogaške Slatine, od koder omenja "orbitoide" iz litavskega apnenca. To dokazuje, da nastopa tudi v okolici Rogaške Slatine litotamnjski apnenec spodnjemiocenske starosti, ki ga nika- kor ne bi smeli imenovati litavski apnenec, ker je ta po definiciji tortenske starosti. F u c h s je plasti iz okolice Rogaške Slatine primerjal z onimi iz okolice Zagorja in je na podlagi najdb "orbitoidov" skušal dokazati svoje prejšnje trditve, da je laški lapor "šlirske", t.j. spodnjemiocenske starosti. Tik ob tem litotamnjskem apnencu je namreč našel laškemu laporju podobne sedimente. Danes je dokazano, da je pravi laški lapor tortenske starosti. F u c h s je torej napačno primerjal ekvivalente govških plasti iz okolice Rogaške Slatine s mlajšimi tortensskimi tvorbami laško-zagorskega terciarja.

Južno od orleškega jaška so v tem peščenem apnencu do 8 cm velike lepidocikline, ki pripadajo vrsti *Lepidocyclina* (*Eulepidina*) *dilatata*. Ta nedvoumno dokazuje akvitanke starost bazalnih tvorb govških plasti.

Tik severno od orleškega jaška nastopa kompakten litotamnjski ap-

nenec, ki so ga preje kartirali kot litavski apnenec. V večini vzorcev apnenca je možno že na oko ugotoviti majhne debele lepidocikline in operkuline. Lepidocikline in položaj tega apnenca med bazalnimi prodnatimi sedimenti govških plasti določujejo njegovo starost kot spodnjemiocenske.

Dalje proti zahodu nastopajo v enakem položaju tik nad bazalnimi govškimi plastmi tanjše pole litotamijskega apnenca, ki vsebuje ponekod polno manjših, tankih lepidociklin, drugje pa jih je le malo ali sploh manjkajo, tako da je apnenec makroskopsko popolnoma enak litavskemu apnenecu. Tak litotamijski apnenec se pojavlja na več mestih vzdolž severnega krila zagorskega sinklinorija vse do Izlak.

Nad opisanim bazalnim prodom sledi najprej precej debela plast homogene, modrikastosive laporaste gline, ki je makroskopsko skoro ne moremo ločiti od oligocenske morske gline. Tudi v tej glini nismo našli do sedaj določljive makrofavne, pač pa zelo bogate foraminiferno favno, ki je povečini še znatno boljše ohranjena, kot favna v oligocenski morski glini. Hišice so tu pogosto še gladke in se svetijo, medtem ko so v oligocenski morski glini hišice istih vrst skoro vedno motne. Po sestavi je ta favna precej podobna favni oligocenske morske gline, kar kaže na podobne ekološke pogoje v času sedimentacije obeh glinastih oddelkov. V govški glini pa manjka večina na 44. in 45. strani naštetih oblik, ki so značilne za paleogen. Le majhno število teh nastopa tudi v govški glini, najpogosteje še

Robulus arcuato-striatus

Anomalincides affinis.

To govori za spodnjemiocenske (akvitsansko) starost teh glin. Ker so te gline tudi po svoji legi ekvivalent akvitsanskih apnencev s *Eulepidina elephantina* (neposredna krovina bazalnih prodnatih plasti), je s tem njihova starost precej sigurno določena.

Debelina tega spodnjega dela govške gline je okrog 30 do 40 m. Navzgor

postaja glina vedno bolj peščena. Pesek se pojavlja povešini v nepravilnih gnezdih, pogosto pa tudi v obliki nekaj milimetrov do 1 centimeter širokih nepravilnih cevastih zapolnitev. Še više se pojavi menjava glinastih in peščenih plasti, pri čemer čedalje bolj prevladuje pesek.

Vzporedno s to litološko spremembo se spremeni tudi hitro sestava foraminiferne favne, ki postane kmalu zelo enolična, kar kaže, da je postalo okolje bolj brakično. Najprej se pojavi favna, v kateri povešini prevladuje samo ena vrsta, in sicer *Bulimina elongata*. Povešini je spremljata še *Nonion commune* in *Virgulina schreibersiana*. V naslednjih višjih plasteh manjka *Bulimina elongata*; *Nonion commune* in *Virgulina schreibersiana* pa nastopata tu kot edini vrsti. V še višjih govških plasteh, ki nastopajo predvsem v zahodnem delu zagorskega sinklinorija, pa prevladuje izrazito brakična favna s *Streblus becarii*.

Po foraminiferni favni lahko torej ločimo v govških plasteh štiri cone:

1. cone s *Streblus becarii*,
2. cone s *Nonion commune* in *Virgulina schreibersiana*,
3. cone s *Bulimina elongata*,
4. cone s bogato morskó favno s ostanki oligocenskih vrst.

Zanimivo je, da se pri razporeditvi teh con kaže ista tendenca kot pri razvoju šlira v vzhodnem delu severnalpske molasne kotline, v katerem so spodaj tudi morske favne s *robulusi*, na vrhu pa brakične favne s *Streblus becarii*. S tem seveda ni dokazana istočasnost govških in spodnjemiocenskih favn molasne kotline, temveč le, da je zaporedje favnističnih con pri postopnem pojemanju morskóga vpliva lahko na različnih krajih podobno.

V spodnjem delu peščenih govških plasti nastopajo večkrat vložki

trdnih peščenjakov, polnih moluskov, vendar so ti žal povečini slabo ohranjeni. Najbolj pogostni so rodovi *Ostrea*, *Turritella* in *Natica*. Iz podobne plasti je verjetno tudi favna, ki jo je opisal *F u e h s* (1874, 113) s severnega pobočja Kukelnovea in je imel za ekvivalent favne hornskih skladov Zunanjealpeke dunajske kotline. To pomeni, da se je sedimentacija govških plasti nadaljevala iz akvitana v burdigal. Tudi po *K ü h n e l u* (1933, 105) so govške plasti v kamniško-motniški sinklinali burdigalske starosti.

V zahodnem delu zagorskega sinklinorija so govške plasti razvite nekoliko drugače. Zdi se, da zahodno od Mlinš popolnoma manjkajo bazalne tvorbe, ki so ob Kotredeššici bolj ali manj sklenjene. Tik nad triadnimi skladi opazujemo tu laporasto glino z bogato in dobro ohranjeno mikrofavno, ki je ekvivalent favne spodnjegovških glin kotredeškega območja. Južno od Žvarulj pri Lokarjih nastopa na bazi govških plasti svojevrstna kremenasta kamenina z majhno prostorninsko težo in dobro ohranjenimi okremenelimi operkuliniami. Mikroskopska preiskava te kamenine je pokazala, da je sestavljena povečini iz iglic kremenastih spužev (4. sl.). Kamenina je pravi spongiolit. Majhna prostorninska teža je verjetno posledica izlučevanja karbonatnih sestavin.

Nad spodnjimi, pretežno glinastimi govškimi plastmi, nastopajo tudi tu peščene plasti, ki pa vsebujejo, v nasprotju z onimi ob Kotredeššici, več prodnatih vložkov. Tudi v teh vložkih prevladujejo trdi keratofirski prodniki nad karbonatnimi. V glinastih vložkih med peščenimi in prodnatimi plastmi se nahaja skoro vedno mikrofavna, ki pa je zelo enolična. Zgornje brakišne cone so tu znatno debelejšje, kot v vzhodnem delu zagorskega sinklinorija.

Debelina govških plasti je v zahodnem delu zagorskega sinklinorija znatno večja, kot v vzhodnem; povečuje se vzporedno s povečanjem debeline zgornjih brakišnih con. To dokazuje, da je bič v štajerski

fazi denudiran v vzhodnem delu sinklinorija večji zgornji del govških plasti.

Tik zahodno od Šemnika se glinasti vložki v govških plasteh skrile, pogosto rjavkaste barve in brez karbonatnih primesi, tako da močno sličijo zgornjesoteškim plastem v zagorski stranski kadunji. Zaradi tega so jih včasih zamenjavali z njimi (B i t t n e r, 1884, 582).

Na nekaterih mestih so v višjih peščenih govških plasteh tanki sloji premoga, kakršne so dobili pri poglobljanju vinskega jaška in iskopu prekopov na 4. in 6. obzorju v kotredeški jami. Te so pogosto le posamezne leče, komaj nekaj centimetrov debele.

Možno je, da pripada sloj premoga, ki se ga preiskovali pri Moravšah, govškim skladom, ne pa soteškim. To se dobro ujema s K ü h n e l o v o določitvijo akvitanske favne iz sosednjih plasti (K ü h n e l, 1933, 92).

Transgresivna lega govških plasti se v kotredeški kadunji jasno kaže v neenakomerni debelini oligocenske morske gline. Medtem ko je debelina oligocenske morske gline na krilih kadunje v višini 4. in 6. obzorja 40 m, znaša v vrtini 49 okrog 100 m.

V smeri proti vzhodnemu zaključku kotredeške kadunje leže govške plasti na čedalje starejših plasteh. Vzhodno od potoka Kotredeščice zgornjesoteških plasti ni več; govške plasti ležijo tu neposredno na premogu, kot se pokazala rudarska dela na 1. obzorju in 9. etaži v orleški jami.

Slačniški prekop, ki je potekal z vzhodnega konca kotredeškega rova proti severu, je iz talnine premoga (spodnjiesoteških plasti) prišel neposredno v konglomerat govških plasti, ne da bi sadel na premogov sloj. Govške plasti leže torej tu že neposredno na spodnjiesoteških skladih. Tudi južno od vasi Orlek, kjer se kotredeška kadunja konča, leži bazalni konglomerat govških plasti neposredno na spodnjiesoteških skladih (črni talnini). Ta konglomeratna plast se po petro-

grafski sestavi nekoliko loči od bazalne plasti na severnem krilu orleške kadunje, kjer so skoro samo keratofirski prodniki. Na tem mestu je teh prodnikov manj, prevladujejo pa prodniki dolomita. Ta različna sestava kaže, da tudi med sedimentacijo govških plasti izvor sedimentnega materiala ni bil daleč in ga je v terciarno kadunjo prinašalo več manjših vodnih tokov.

Vzhodno od Orleka stratigrafije miocenskih sedimentov zaradi zamotane tektonike še ni bilo mogoče dovolj pojasniti. Poleg govških nastopajo tu tudi laške plasti. Vzdolžne dislokacije so večkrat prekinile normalno zaporedje skladov, vendar je te dislokacije zaradi slabe razgaljenosti terena težko zasledovati. Zato je bilo pri kartiranju včasih težko določiti, ali pripadajo nekatere golice prodnatih ali peščenih kamenin govškim ali laškim plastem.

Med bazalnim konglomeratom cementnega laporja na Vaslah, ki je tertonske starosti, in psevdosiljskimi skladi na severni strani terciarnega sinklinorija, nastopajo peski le s redkimi vlečki laporaste glin, v kateri nastopa skromna, za zgornjegovške sklade značilna foraminiferna favna.

V spodnjem delu teh peščenih plasti, še blizu triadnega obrobja, nastopajo ponekod plasti trdnjšega peščenjaka, ki vsebuje povečini ostanke pektenov in ostrig, vendar so tako slabo ohranjeni, da jih ne moremo točneje določiti. *B i t t n e r* (1884, 573 in 574) navaja iz teh plasti naslednje vrste: *Ostrea gingensis*, *Turritella* sp. in *Trochus patulus*. Po analogiji s plastmi v zahodnem delu zagorskega sinklinorija bomo meje med govškimi in laškimi plastmi postavili pod bazalni konglomerat vaselskega cementnega laporja.

Pozamezne stratigrafske oddelke, ki jih lahko ugotovimo v kamnelomu na Vaslah, je le težko zasledovati naprej proti zahodu in jih navezati na stratigrafske lestvice območja ob Kotredeščici, kljub temu, da je nekatere konglomeratne plasti možno zasledovati sklenjeno na

večje razdalje. Ostali teren je namreč dokaj slabo razgaljen, tektonika terena pa bolj zamotana, kot se zdi pri površnem pregledu. Tako leži n. pr. pod debelo konglomeratno plastjo, ki je lahko sklenjeno zasledujemo od Vasel na vzhodu do Jazem na zahodu, pri Vaslah laški lapor, na zahodni strani bevške grape pa zgornjegovški pesek. V trboveljski kadunji govške plasti ne nastopajo v takšni debelini, kot v zagorskih, pogosto pa sploh manjkajo. Neposredno nad oligocenski plasti nastopajo povečini takej laške plasti (litotamnijski apnenc, lapor in peščenjak). Govške plasti se ohranjene le na posameznih mestih. Bolj sklenjeno nastopajo šele vzhodno od Dola. Njihov standardni profil je na območju Hude jame pri Govcrah. Vendar tudi v tem profilu še daleč ne dosežejo tiste debeline, kot v zagorski kadunji. Govške plasti pri Govcrah so podobne nekaterim prodatim in peščenim plastem blizu baze govških plasti pri Zagorju, ki vsebujejo še čiste morske favne z ostrigami, manjkajo pa višje plasti s brakišne favne. Kot standardni profil govških plasti torej ne more veljati profil pri Govcrah, temveč je bolje vzeti ta stratotip v zagorskem sinklinoriju. Za spodnji del plasti najbolj ustreza profil v okolici Orleka, kot nam ga kaže vrtni št. 46 in 47 (glej priloge). Za stratotip zgornjega dela govških plasti pa je primeren razvoj v zahodnem delu zagorskih kadunj, kjer prevladujejo brakišne plasti. Te standardne profile bo treba še podrobneje preiskati in točno opisati njihovo mineralno in paleontološko vsebino.

4. Laške plasti

Meja med govškimi in laškimi plastmi je v zagorskem sinklinoriju jasna. Označuje jo skoro povsod precej grob konglomerat. Tudi v tem konglomeratu ni petrografska sestava prodnikov povsod enaka, temveč se precej spreminja. V zahodnem delu zagorskega sinklinorija se prodniki povečini keratofirski ali porfiritski, torej podobni prodnikom

govških plasti. Le na severnem robu pri Kolovratu so konglomerati sestavljeni povečini iz dolomitnih oblic, kar je razumljivo, ker smo tu še blizu severnega roba kadunje. Tudi v srednjem delu sinklinorija med Lokami in Kotredešem je dolomit v teh konglomeratih zelo pogosten. Vezivo konglomerata je vedno apnenec in v nasprotju z vezivom govških konglomeratov sorazmerno trdno. Zato tvori ta konglomerat še morfološko jasne vidne pasove s strmimi pobožji, posebno v zahodnem delu v okolici Žvarulj in na vzhodu pri Jasmah. Delna podobnost v petrografski sestavi prodnikov laških plasti s prodniki govških plasti je razumljiva, ker transgredirajo laške plasti preko govških in so zato bazalne laške plasti sestavljene v veliki meri iz prenesenih govških plasti.

Diskordantna lega laških plasti je jasna šele v zahodnem delu kolovraške kadunje, kjer se mehke govške plasti na severnem in južnem krilu proti sahodu precej hitro izklinijo in leži nato bazalni konglomerat laških plasti neposredno na triadni podlagi.

Više postaja bazalni laški konglomerat bolj drobnozrnat in prehaja v peščenjake s kremenovimi in keratofirskimi zrnci in apnenim vezivom. Še više postajajo ta zrnca bolj redka, peščenjak prehaja v peščen, nekoliko lapornat apnenec, ki ga je T e l l e r (1907) kartiral kot laški lapor. Šele vzhodno od Vin so te plasti podobne normalnemu laškemu laporju.

Peščen apnenec kaže povečini zelo izrasite prečne krojitev v obliki podolgovatih, nepravilnih lešč. Ta je lahko mnogo bolj izrazita kot plastovitost in je še večkrat zapeljala k nepravilni določitvi lege plasti in napačni interpretaciji geoloških profilov.

Med Foteško vasjo in Vinami so v bazalnih prodnatih plasteh vložki litotamnijskega apnenca zelo različne debeline, od nekaj metrov do nekaj deset metrov. Večjim bicherman na desnem bregu Kotredeščice je B i t t n e r (1884, 492) pripisal mlajšo starost in jih je

imel za zgornje litavske apnenecé

Vzhodno od Kotredešice v osi kadunje ni več laških plasti, temveč nastopajo tu kot najmlajše govške plasti.

V zahodnem delu zagorskega sinklinorija bazalnih vložkov litotamnjskega apnenca ni, pač pa se pojavi apnenec na vrhu laških plasti in predstavlja tu v vsem zagorskem terciarju največje mase litotamnjskega apnenca. Na T e l l e r j e v i geološki karti (1907) je ta apnenec označen sicer kot spodnji litavski apnenec, vendar je to očitna pomota, ker je že iz karte same razvidno, da leži nad "laškim laporjem". Tudi B i t t n e r (1884, 589) je pri opisovanju geoloških razmer zahodno od Lok ta apnenec izrecno imenoval zgornji litavski apnenec.

Laške plasti so med vsami terciarnimi plastmi najtrše in proti preperevanju najbolj odporne, sate tvorijo najvišje vzpetine terciarnega območja (Vinski vrh 613 m). Kjer tvorijo jedro kadunje mehke sarmatske plasti, se vlečeta vzdolž kadunje dva grebena višjih vzpetin, ki ustrezata izdankom laških plasti na obeh krilih.

Litavski apnenec prehaja navzgor v sarmatske glino. Prehod ni oster, temveč apnenec na razdalje nekaj metrov postopno preide v glino. V spodnjem delu prehoda so posamezni gomolji litotamnij obdani s tanke kožice gline; sate postane apnenec nekolike lapornat. Navzgor so te kožice vedno debelejše, tako da glinene primesi prevladujejo nad gomolji litotamnij. Kmalu izginejo zadnji gomolji litotamnij. Glina tega prehodnega pasu vsebuje že tipično sarmatske mikrofavne s velikimi elfidiji.

V kotredeški kadunji, kjer ni zgornjega litavskega apnenca, so mejne plasti iz sivega glinastega peska. Pri Vinah in Cilenci, kjer so na T e l l e r j e v i geološki karti (1907) označeni sarmatski skladi na precejšnji površini, smo v rečnih vrtinah na več mestih našli glinast pesek s majhno in skromno mikrofavno brez značilnih sarmatskih

brakičnih oblik. Te plasti štejemo zato še k zgornjemu tortonu.

V moravški kadunji laške plasti niso več ohranjene v vsej debelini. Nikjer ni več nad njimi sarmatskih plasti, niti ni mogoče ugotoviti zgornjega litavskega apnenca.

5. Sarmatski skladi

Meja med morskim srednjim miocenom in brakičnim zgornjim miocenom je v Sloveniji zelo verjetno enake stara, kot v Dunajski kotlini. Saj pripadata obe območji obrobju Panonske kotline, poleg tega je pa tudi dosedaj poznana makro- in mikrofavna zgornjemiocenskih brakičnih plasti v obeh območjih take podobna, da v pravilnost te korelacije težko dvomimo. Imeni torton in sarmat lahko torej uporabljamo pri nas za označevanje oddelkov v istem obsegu, kot jih uporabljajo v Dunajski kotlini. Kot je pokazal *T h e n i u s* (1959, 1-11) s primerjavo sedimentov, v katerih se prvič pojavi Hipparion, se meje teh oddelkov v Dunajski kotlini ne skladajo z mejami enake imenovanih oddelkov v drugih terciarnih območjih in tudi ne s stratotipom tortona, in se v južni in zahodni Evropi označevali kot tortonske tudi sedimente, ki so ekvivalenti dunajskega sarmata in spodnjega panona. Zato predlaga *T h e n i u s*, naj se ime torton uporablja v razširjenem pomenu tudi za plasti, ki so ekvivalenti dunajskega sarmata, sarmat pa samo kot podstopnja zgornjega tortona v obsegu, kot ga imajo te plasti v Dunajski kotlini (*T h e n i u s*, 1959). Ekvivalente dunajskega tortona bomo označevali zato z narekovaji ("torton").

Sarmatski skladi so najmlajši terciarni oddelek v zagorskem sinklinoriju; kjer nastopajo, tvorijo jedro najglobljih delov kadunj. Povečini so mehki, zato so slabo razgaljeni in njihova preiskava otežkočena. Meja sarmata pa je že morfološko ostro vidna tam, kjer tvori vrh tortona zgoraj litavski apnenec. Če pa je vrh tortona glinast

ali peščen, meje zaradi slabe razgaljenosti ni mogoče točno ugotoviti. Pri Vinah so sarmatski skladi verjetno precej manj razširjeni, kot je označeno na T e l l e r j e v i geološki karti. Del teh skladov štejemo po njihovi mikrofavni še v zgornji "torton". Verjetno spada je sem tudi plasti, ki jih omenja B i t t n e r (1884, 493) z desnega brega Kotredešnice. Tu je našel naslednje fosile:

Ervilia cf. *pusilla* Phil.

Cardium aff. *obsoletum* Eichw.

Modiola aff. *volhynica* Eichw.

Tik vzhodne ob Vinski cerkvi so slabe golice tankoplastovite svetlorjave glin, ki vsebuje slabe primerke *Streblus bearii*, torej tipično brakično obliko.

Sarmatski skladi okolice Vin tvorijo vzhodni konec vrste manjših nahajališč sarmata, ki so nanizani vzdolž osi glavne kadunje zagorskega sinklinorija proti zahodu do Raspotja. Vzhodno od velikega diagonalnega loškega preloma je os glavne kadunje precej visoko in je zato sarmatski pas večkrat prekinjen. Prvič je prekinjen takoj zahodno od Vinske cerkve, kjer se v jedru kadunje laške plasti. Zato os kadunje med Vinami in Lokami morfološko ni vidna in poteka v enakomerno strmo nagnjenem pobočju. Šele severno od Lok se na vrhu grebena spet pojavijo sarmatske plasti. Med tem nahajališčem in Vel. Stobovnikom so sarmatski skladi prerezani z globoke grapo, ki sega v litavski apnec v njihovi podlagi.

Zahodno od diagonalnega loškega preloma, ki ponovno prekine kontinuitete sarmatskih skladov, je najgloblji del glavne kadunje. Tu nastopajo sarmatske plasti v dnu doline, vendar so povešeni skrite pod naplavinami potoka Medije, ki teče tu na večje razdalje skoro točne po osi kadunje. V tem največjem in najglobljem sarmatskem območju so ohranjene zahodno od Medijskega gradu višje sarmatske plasti. Nad Raspotjem leži nad basalno sarmatsko glino pred in rahel konglomerat, nato

pa sledi peščenjak. Prod je pretežno apnen in je zelo podoben recentnemu savskemurodu. Podoben sarmatski prod se nahaja tudi zahodno od medijskega gradu. Po svoji legi nad spodnesarmatskimi skladi ustreza ta prod prav dobro *W i n k l e r j e v i* karintski delti, t.j. srednjemu sarmatu južnega obrobja graškega zaliva (*W i n k l e r*, 1957, 25-29).

Tudi drugod po Sloveniji so bile najdene podobne srednesarmatske prodnate plasti. Take omenja *W i n k l e r* (1958, 16) ekvivalente karintske delte v kamniško-tuhinjskem terciarju. Tudi pri Laškem je v srednjem sarmatu prodna plast (*H a m r l a*, 1954, 137; *W i n k l e r*, 1958, 19-20). *W i n k l e r* je med prodniki našel tudi oblice litavskega apnenca ter po tem sklepal na delno diskordanco pod srednjim sarmatom.

Po *M u n d i* (1953, 57) je med Laškim in Hraštikom konglomeratna plast na bazi sarmata. Možno je, da je *M u n d a* tu kartiral ekvivalente skladov s sindozmijami, ki jih je *B i t t n e r* (1884, 496) imel za najvišji torton, *W i n k l e r* pa za spodnji sarmat, dosledno kot zgornji torton.

Po ekvivalentni legi med morskimi laškimi plastmi (litavski apnenec oz. laški lapor) in prodnatimi srednesarmatskimi plastmi moramo ineti glinaste plasti spodnjega sarmata v zagorskem sinklinoriju za ekvivalente skladov s sindozmijami v vzhodnem delu laškega sinklinorija.

Mlajših sarmatskih in panonskih plasti v zagorskem sinklinoriju ni. *W i n k l e r* je sklepal po morfoloških predpostavkah, da so te plasti bile tu odložene, vendar kasneje spet popolnoma erodirane, toda te predpostavke ne moremo niti potrditi niti zanikati.

6. P l i o c e n

Na planoti okrog Vrha jugozahodno od Zagorja nastopa neposredno na

triadnem dolomitu star močno preperel prod v debelini več deset metrov. To nahajališče je opisal že W i n k l e r (1958, 17-18), ki je po geomorfoloških kriterijih mislil, da je ta prod mlajše dakijste starosti. Prod ne nastopa samo na vrhu planote, temveč se spušča proti zahodu precej globoko po pobočju proti suhi dolini pri Čolnihah. Na površini je tako močno preperel, da njegove sestave ni mogoče ugotoviti. Posamezni prodniki so pogosto spremenjeni v porosno kremenasto maso. V globljih vkopih se pokaže prvotna sestava tega proda. Poleg sivih apnenih prodnikov so precej pogostne oblice iz rdečkastega laporatega apnenca, verjetno krednega. Prodniki so precej veliki, največ do okrog 10 cm, in sorazmerne slabo zaobljeni, kar kaže, da je bil transport kratek. Podlaga tega proda ima očitno obliko doline, katere dno je okrog 50 m globlje kot vrh zasipa pri Vrhju.

Na območju terciarnega sinklinorija ni nikjer ekvivalentnih pliocenskih tvorb.

II.3. KVARTAR

Ob potokih na območju zagorskega sinklinorija ni nikjer prodnih teras, nastopa pa povsod recenten prodnat zasip, tako da danes ti poteki skoro nikjer ne tečeje po prvotni skalnati podlagi. Precej številne preiskave za fundacije raznih objektov so pokazale, da debelina tega mladega zasipa nikjer ne presega 7 do 8 metrov.

V okolici Kisovca zavzemajo precejšen obseg plazine triadnih dolomitov in apnencev. Največje so tam, kjer je triada narinjena na terciar. Zaradi preglednosti teh plazin v karti povešini nismo vrisali. Osnežili pa smo večje mase Repnika nad Stopani. To so že večkrat kartirali kot triado, vendar so rudarska dela, ki se nahajajo tik pod to maso, dokazala, da leži vsa na terciarni podlagi in je moramo zato imeti za mlado plazino.

III. PRIMERJAVA S TERCIAROM DRUGIH OBMOČIJ

Za točnejšo korelacijo zagorskega terciara s drugimi terciarnimi območji srednje in vzhodne Slovenije bo treba ponovno preiskati večino klasičnih nahajališč slovenskega oligocena in miocena in revidirati njihovo makrofavno in obdelati še skore popolnoma neznanе mikrofavno. Vendar daje še primerjava po dosedanjih preiskavah zanimive rezultate.

1. Zahodne Posavske gube. K ü h n e l je 1933 opisal s tega območja dva faciesna akvitana: iz Soteske pri Moravčah lapornega s brakično favno, z Briš pri Kamniku pa lepidociklinske apnenca. Ta apnenec je našel že K o s s m a t , njegovo favno pa je na kratko opisal S c h u b e r t (1908 in 1913, 67 in 83). S c h u b e r t navaja sledečo favno:

Lepidocyclina dilatata Mich.

Lepidocyclina sumatrensis Br.

Lepidocyclina morgani

Lepidocyclina tournoueri

Miogypsina complanata

Miogypsina cf. *burdigalensis*

in je postavlja v akvitan.

Najdba velike oblike *Lepidocyclina elephantina* na Orleku pri Zagorju je pokazala, da so bazalne govške plasti točen ekvivalent apnenca s Briš.

Lepidociklinski apnenec tudi pri Brišah ne tvori sklenjenega horizonta, temveč se pojavlja le v obliki manjših izoliranih masivov neposredno na triadni podlagi.

Drugi facies akvitana, ki ga je opisal K ü h n e l (1933, 73) iz okolice Soteske pri Moravčah, je pretežno glinast, K ü h n e l navaja odtod brakično favno s *Cerithium margaritaceum* iz sledilnih del na premog, ki jo je določil K o s s m a t . Verjetno te plasti niso

ekvivalent soteških skladov, temveč višjih brakičnih govških plasti pri Zagorju, v katerih tudi nastopajo ponekod tanki vložki premoga.

K ũ h n e l je postavil ekvivalente govških plasti v kamniško-tuhinjski kadunji v burdigal, nad njimi ležeče laporne in peščene plasti, ki jih je imel za ekvivalente laškega laporja, v helvet, in peščene plasti tik pod sarmatom v torton. K ũ h n e l o v a korelacija laških plasti s helvetom ni pravilna, ker je že iz B i t t n e r j e v e g a opisa razvidno, da leži v laško-zagorskem sinklinoriju sarmat konkordantno na laškem laporju ali zgornjem litavskem apnencu in da je litavski apnenc facielni rasliček laških plasti. Laški lapor je zato že po svoji legi lahko le ekvivalent dunajskega "tortona".

Fosovna preiskava kamniško-tuhinjskega terciarja bo lahko šele pokazala, ali je tu stratigrafsko zaporedje res neprekinjeno, kot je mislil K ũ h n e l , ali se tudi tu podobne diskordance, kot v laško-zagorskem sinklinoriju.

2. Območje gornjegrajskih skladov. V ozkem in dolgem pasu od Sočke na vahu preko Mozirja, Gornjega Grada, Kamniške Bistrice in Poljšice do Bohinja na zahodu nastopajo morski srednjeoligocenski sedimenti, ki so jih imenovali povečini gornjegrajske sklade. Ti tvorijo povsod bazo terciarnih skladov.

Nad temi morskimi skladi sledi oddelek, zgrajen povečini iz laporja in mehkega skrilavca, s sladkovodno, brakično in delno tudi morske favne in pogoste s bogate flore. Nad temi skladi pa leži povečini modrikastosiva, homogena laporasta glina.

Facies teh skladov je na posameznih mestih tega območja precej različen, zaradi česar so enako stare sklade večkrat imenovali s različnimi imeni.

Šal o tako važnih klasičnih nahajališčih terciarnih plasti Slovenije, kot je okolica Dobrne, ni nobenih novejših preiskav. Po S t u -

r u (1871) in T e l l e r j u (1896) povzemano naslednje. Dno terciarja tvorijo tu klanški skladi, sestavljeni iz peščenega apnenca s slabo ohranjeno nedoločljivo favno. Sledi povečini tanka plast konglomerata ali preda, nato premog in nad njim soteški lapor s fino, ki prehaja navgor brez ostre meje v rjavkasto črn peščen lapor, po T e l l e r j u (1896) imenovan dobrnski lapor. Sledi tufski peščenjak in na vrhu litavski apnenec.

Zanimivo je, da tvori šoštanjka prelomnica meje med dvema različnima faciesoma terciarnih plasti. Severno od prelomnice so terciarne plasti razvite, kot že zgoraj opisano v naslednjem zaporedju: klanški skladi, soteški skladi, dobrnski foraminiferni lapor, tufski peščenjak. Na južni strani pa je razvoj takšen, kot nam ga kaže n.pr. profil pri Črnovi na severni strani pirejškega keratofirskega masiva: tik nad triado sledi oligocenska morska glina, nato andezitski tufi in dobrnski "tufski peščenjak". "Tufski peščenjak" je precej grob, srna se povečini iz triadnih porfirskih kamenin, ne pa iz terciarnih andezitov. Zato ime "tufski peščenjak" ni primerne in bo treba poiskati novo, ker kamenina ni v nobeni neposredni zvezi s terciarnimi vulkanikimi erupcijami v Savinjski dolini. V enem vzorcu tega peščenjaka smo našli majhne, toda že na oko vidne migipsine, kar vsekakor govori za to, da je peščenjak spodnje ali srednjemiocenske starosti in je torej lahko le ekvivalent govških plasti, kakor je ugotovil že T e l l e r (1896, 183). Tudi H o e r n e s u (1877, 276) so se sdele te plasti podobne severnoitalijanskim spodnjemiocenskim plastem, tako da je pisal celo o schioških plasteh na južnem Štajerskem. Svoje ugotovitev pa je podprl le s enim samim fosilom *Pecten haueri*, kar vsekakor ni bila dovolj zanesljiva podlaga za njegov sklep.

Žal ni znano točno nahajališče H o e r n e s o v e g a fosila, po njegovem opisu kamenine pa smemo domnevati, da je to dobrnski lapor.

Po H o e r n e s u sta tudi T e l l e r (1898, 99) in O p p e n h e i m (1903, 226) prevzela mnenje, da je "tufski peščenjak" ekvivalent schioških plasti.

Pektene, ki jih omenja H o e r n e s iz okolice Dobrne, je leta 1893 natančneje opisal O p p e n h e i m (1903, 226). Tudi po njegovem mnenju so te plasti blizu schioškim, vsekakor pa niso mlajše od burdigala. Za nekatere teh pektenov navaja nahajališče Klanec pri Dobrni. Vsaj ti izvirajo zanesljivo iz dobrnskega foraminifernega laporja. Na podlagi tega bi morali imeti ta lapor za skvitanški in za ekvivalent govških plasti.

Po drugi strani pa na terenu ni mogoče najti ostre meje med soteškimi plastmi in dobrnskim foraminifernim laporjem, pač pa je meja med dobrnskim laporjem in "tufskim peščenjakom" bolj ostra, kar bi kazalo, da se s "tufskim peščenjakom" pričinja nova transgresija, podobno kot v laško-zagorskem terciarju s govškimi plastmi. Potem bi mogel biti dobrnski foraminiferni lapor le ekvivalent oligocenske morske gline. Pecten duodecimlamelatus, ki ga je T e l l e r (1896, 188) našel v tem laporju in v oligocenski morski glini v okolici Laškega, potrjuje tako korelacije.

Dalje proti zahodu v okolici Preske in Mozirja tvori baza terciarja peščen apnenec, ki je litološko precej podoben klanškimi skladi, vendar vsebuje majhne numulite, zaradi česar jih je T e l l e r (1896) kartiral kot gornjegrajske sklade. Pri Preski leži neposredno nad gornjegrajskimi skladi soteški lapor, nad njim pa siva laporasta glina in končno andesitni tufi. Zahodno od Mozirja pri Brdcah baza terciarja ni razgaljena, pač pa je v potoku razgaljen dolg profil v temnem, skoro črnem laporastem skrilačcu, ki vsebuje ponekod dobro ohranjene ribje skelate. To je znani ribji skrilačec Brdca. Nad ribjim skrilačcem sledi enaka modrikastociva laporasta glina, kakršna je pri Preski nad soteškimi skladi. Zato imamo ribji skri-

lavec sa ekvivalent soteških skladov. Tudi do sedaj znana favna ribjega skrilavca govori za take korelacije. Školjki *Cardium lipoldi* in *Saxicava cf. slovenica*, ki ju je opisal *R o l l e* (1858, 24) iz ribjega skrilavca Brdc, je našel *B i t t n e r* tudi v zgornjesoteških skladih pri Zagorju (*B i t t n e r*, 1884, 584). Flora teh skladov je skoro identična s floro iz Soke. Litološke podoben ribji skrilavec nastopa tudi ponekod med zgornjesoteškimi plastmi v Zagorju. Ribe zagorskega skrilavca, med katerimi je *Labrax stiriacus* skupen s plastmi pri Brdcih, je opisal *G o r j a n o v i ć - K r a m b e r g e r* (1891).

Gornjegrajski skladi se v savinjski dolini razviti tipično samo v okolici Gornjega Gradu in Nove Štife. *R e u s s* (1864) je opisal iz teh skladov poleg koral in briosojev tudi nekaj foraminifer, žal pa ni navedel točno njihovega nahajališča. Verjetno izvirajo iz kakšnega mehkejšega vložka med plastmi s koralami, ne pa iz modrikastosive laporaste glin, ki leži nad temi koralnimi plastmi. Foraminiferna favna laporaste glin se močno razlikuje od favne, ki jo je opisal *R e u s s* in je podobna favni oligocenske morske glin zagorskega sinklinorija.

V nekaterih profilih je možno ugotoviti, da leži med gornjegrajskimi skladi in laporaste glin črn skrilavec, podoben ribjemu skrilavcu Brdc.

Pod gornjegrajskimi skladi nastopajo ponekod še konglomeratne in peščene plasti v debelini preko 100 m. V okolici Okonine jih je *T e l l e r* kartiral kot poseben oddelek, ki ga je imenoval okoninski konglomerat, v okolici Nove Štife pa jih je označil kar skupaj s gornjegrajskimi skladi, čeprav tukaj njihova debelina ni nič manjša. V kanelonu okoninskega konglomerata se nahaja v velikem deležu mnogo majhnih numulitov.

Zaporedje gornjegrajskih in soteških skladov ali njim ekvivalentnega

ribjega skrilavca, je bilo eno glavnih oporišč pri določanju geološke starosti soteških skladov. Po W i n k l e r j u (1958, 36 do 37) naj bi soteški skladi ležali diskordantno nad ribjim skrilavcem, pri Dolu celo s debelo plastjo bazalnega konglomerata. Kljub ponovnemu obisku tega kraja, diskordance nisem mogel ugotoviti.

Podroben pregled dobre razgaljenih profilov pri Novi Štifti, Gornjem Gradu, Brdcah in Preski je nasprotno pokazal, da sledi nad morskimi gornjegrajskimi ali klanškimi skladi povsod konkordantno ali soteški lapor (pri Preski), ali ribji skrilavec, nad tema pa modrikastosiva laporasta glina, ki je makroskopsko popolnoma enaka morskimi glini zagorskega sinklinorija, in končne andezitski tufi.

Ispirki modrikaste glinice se precej razlikujejo od zagorskih, ker vsebujejo vedno precej grobega peska, ki je sestavljen povečini iz drobcov keratofirja. Fauna v njej je bolj revna kot v oligocenski morskimi glini pri Zagorju, vnes pa so nekatere tipične oligocenske oblike, med njimi tudi *Clavulincoides szabóii*.

Podobno zaporedje skladov kot v savinjski dolini je tudi v Kamniški Bistrici, le da je tu debelina brakičnih in sladkovodnih plasti nad morskimi bazalnimi plastmi znatno večja (T e l l e r , 1885, 198).

Najbolj znano nahajališče oligocenskih plasti v gorenjski kotlini je nahajališče pri Poljšici, ki sta ga opisala K i n k e l i n (1890) in O p p e n h e i m (1896). V sadnjem času pa je C i m e r m a n ponovno preiskal to nahajališče ter njegove talninske in krovninske sklade. Tudi tu leže med plastmi s znano srednje-oligocensko favno in triadne podlage preko loc s debele klastične usedline, predvsem peščenjak in konglomerat. Ti sedimenti so v glavnem sestavljeni iz drobcov porfiritov, kakršni nastopajo na vznožju Jelovice. Njihov izvor je torej le lokalni. Plast s korallami je sorasmerno tanka, nakar sledi modrikastosiva laporasta glina s bogato foraminiferno favno, ki je skoro identična s favno oli-

gocenske morske gline iz Zagorja. Med te glino in gornjegrajskimi skladi tu ni nobenega vmesnega vložka brakičnih ali sladkovodnih skladov, ki bi ga mogli imeti za ekvivalent soteških skladov. Med tema dvema oddelkoma tudi ni nobenih znakov diskordance, ki bi lahko raslošila, sakaž tod ni soteških skladov.

Morska glina tvori podlago večjega dela gorenjske kotline. Na mnogih krajih kot n. pr. ob Savi nad mostom med Bledom in Lescani, je v tej glini izredno bogata oligocenska favna. Nad njo leži tudi v gorenjski kotlini zelen andezitni tuf, kot se lepo vidi v profilu med Posavcem in Peračico.

Drugod v gorenjski kotlini gornjegrajskih skladov v tej obliki kot v Poljšici, t. j. z bogate favne, ni. Bazalne plasti terciarja so bile precej dobro preiskane tudi pri preiskavah za projekt HE Radovljica. V profilu preke Save pri Spodnjem Lancovem, je pod Fustim Gradom takoj nad triado konglomerat, sestavljen podobno kot pri Poljšici, pretežno iz zelenih do sivkastozelenih triadnih porfirskih kamenin, kakršne nastopajo v večji množini na severnem pobožju Jelovice. Plasti padajo precej položno proti severu, t. j. proti Savi. Ob savski strugi sami so razgaljene še višje plasti, v katerih se menjavajo prod, glina in ponekod tudi breča. V breši se nahajajo včasih tudi do 1 m veliki bloki triadnih porfirskih kamenin, znak, da je bile blizu strme obrežje. Više postajajo grobi vložki čedalje redkejši in končno preide zaporedje skladov v homogeno sivkastomodre laporaste gline z enako foraminiferno favno, kot pri Posavcu. Kamenine v profilu pri Radovljici so očitno ekvivalent gornjegrajskih skladov, manjkajo pa plasti s koralno favno. Edini ^{maki} fosili, ki se jih je do sedaj posrežilo tu odkriti, so posamezne lupine iz rodu Spondylus, ki so prilepljene na porfirske prodnike, in votlinice v apnenčevih prodnikih, ki so jih napravile školjke Lithodomus ter ožji mrežasti kapali spužev (Clione in Vica).

V okolici Medvod je znan oligocen, vendar brez gornjegrajskih skladov. Opisali so ga še M o r l o t (1850, 392), L i p o l d (1857-a, 223-225; 1857-b, 371-372), K e s s n a t (1905, 13; 1905, 79-81) in P e t r a s c h e c k (1926-1929, 340), natanšneje pa R a k o v e c (1937). Nad bazalnimi dolomitnimi in apnenimi brešami in konglomerati nastopa najprej pesek in glinast pesek z delno brakišno, delno morskno favno. Ponekod vsebujejo te plasti tuži rastlinske ostanke in celo tanek sloj premoga. Zgoraj leži homogena modrikastociva morska glina, v kateri je R a k o v e c (1937, 32 in 34) našel mnogo foraminifer. Na mestu, kjer stoji HE Medvođe, se dvigne triadna podlaga v tektonsko precej komplicirani antiklinali na površje; na njenih krilih padajo oligocenske plasti proti jugu oziroma proti severu. Od hidroelektrarne proti jugu je bil med regulacije struge Save razgaljen sklenjen profil, v katerem je bilo mogoče opazovati popolnoma korekondantno zaporedje od bazalne breše in konglomerata tik pod pregrado do morske gline. Po foraminiferni favni je ta glina enaka zagorski oligocenski morski glini; zato je tudi tu postavljamo še v srednji oligocen in ne v miocen.

Primerjava stratigrafskih lestvic z raznih področij gornjegrajskih skladov in z laško-zagorskega sinklinorija kaže, da so bile v začetku sedimentacije oligocenskih skladov facialne razlike zelo velike, pozneje pa je pokrilo celotno ozemlje morje, v katerem se je povsod sedimentirala zelo podobna morska glina z značilno foraminiferno favno. Začetek te sedimentacije tvori skoro povsod prodnat sediment s prodniki iz bližnje okolice (okeninski konglomerat, bazalne plasti v Poljšici, spodnjāsoteški skladi, konglomerat na Kamnitniku pri Škofji Loki). Vmesne plasti med bazalnimi tvorbami in oligocenske morske gline so v Posavskih gubah brakišne in sladkovočne soteške plasti, na območju gornjegrajskih skladov pa delno morski sedimenti (gornjegrajski skladi in ribji skrilavec), delno pa brakišne in sladkovočne soteške plasti. Kjer sta razvita oba faciosa, morski in brakišni (v Savinjski dolini), leže brakišne soteške plasti nad morskimi

gornjegrajskimi; kjer pa brakičnih plasti ni, leži nad gornjegrajskimi plastmi neposredno merska glina. Zato imamo soteške in gornjegrajske sklade le za facialne različke enega in istega oddelka.

Vzdolž južnega roba današnjih Savinjskih in Julijskih Alp je bil vsaj začasno merski rokav, ki je verjetno imel neposredne zveze s severno Italijo (Petraschek, 1926-29, 83). Južno od tega pretežno merskega območja, t.j. na ozemlju današnjih Posavskih gub in njihovem podaljšku proti zahodu v okolici Medvod so se v srelivih oziroma gresajočih se dolinah (nastajajočih kadunjah) sedimentirali brakični ali celo sladkovodni in kontinentalni soteški skladi. Na prehodnem ozemlju pa dobimo oba faciesa, t.j. merskega in sladkovodnega.

Debele plasti bazalnih prednatih sedimentov na bazi gornjegrajskih oziroma soteških plasti so nastale verjetno iz istega vzroka, t.j. tektonskih premikov, pri katerih se je dvigalo sosednje območje, od koder je prihajal grob material za bazalne plasti.

3. Vzhodne Posavske gube. V soteških plasteh vzhodnih Posavskih gub je vpliv morja močnejši, kot v zahodnih Posavskih gubah. Tu se pojavljajo v krovlini in talnini premoga brakični in merski mehkušci.

Najbolj znani nahajališči tega območja sta Senovo in Radoboj. Senovski tercijar je podrobneje obdelal Munda (1939), nekaj podatkov pa je dal tudi Petraschek (1940). Munda je pri primerjavi favne soteških skladov iz Senovega s podobne favne Madžarske, Sedmograške in severnalpske molasne kotline prišel do zaključka, da je senovska favna kateka. Iz njegove tabele pa je razvidno, da je zelo malo vrst značilnih za zgornji oligocen, temveč da mnoge med njimi nastopajo tudi v srednjem oligocenu molasne kotline.

Nad soteškimi plastmi manjka tu oligocenska merska glina; očitno je bila že erodirana pred odložitvijo mlajših miocenskih plasti, ki

jih brez težav vzporejamo s govškimi, laškimi in sarmatskimi plastmi laško-zagorskega sinklinorija. P e t r a s c h e c k je 1940 dal stratigrafsko shemo senovskega terciarja, ki se dobro sklada s stratigrafije zagorskega terciarja. Vrh terciarjih skladov pa tvorijo v okolici Senovega panonske plasti, ki v laško-zagorskem sinklinoriju manjkajo.

Terciar Radobojske okolice je postal bolj znan s F u c h s o v i m delom (1894), v katerem je primerjal radobojsko favno s M a y e r - S y m a r j e v i m akvitano, ne pa s B e y r i c h o v i m zgornjim oligocenom, ki ga je imel za stopnjo starejšega. Ker so do takrat mislili, da je zgornji oligocen ekvivalent akvitana, je F u c h s vpeljal za zgornji oligocen novo stopnjo, ki je imenoval kat. Kasneje so našli v Trbovljah in Senovem antrakoterije, ki so dokazovali oligocenske starost premogonosnih skladov; to je privedlo k napačni predstavi, da imamo v Posavskih gubah dva različna oddelka s premogom, v zahodnih Posavskih gubah oligocenske soteške sklade, v vzhodnih Posavskih gubah pa spodnjemiocenske sklade pri Radoboju. Šele A n i č (1952) je pri ponovni obdelavi radobojske favne dokazal, da je ta favna po starosti enaka senovski. V vseh Posavskih gubah imamo torej en sam premogonosen horizont, ki je po P e t r a s c h e c k o v i h , M u n d o v i h in A n i č e v i h preiskavah kateke starosti. Facies premogonosnih plasti pa se v vzhodnih Posavskih gubah toliko spremeni, da jih ne bi smeli več imenovati soteške sklade, ker v njih ni tipičnega laporja z rastlinskimi ostanki, ki predstavlja soteške sklade v prvotnem pomenu besede, temveč ga tu nadomeščajo glinastopeščene morske plasti.

Do sedaj še ni pojasnjeno, katere plasti pri Radoboju moramo imeti za ekvivalent govških plasti, pač pa je jasna ekvivalenca tamkajšnjega litavskega apnenca s laškimi plastmi.

4. Madžarska, južna Slovaška in Sedmograška. V paleogenu je bila Panonska kotlina še skoraj celovito poplavljen z morjem. Šele v neogenu

se je začela močneje pogrezati in zato leže mlajši terciarni sedimenti mnogokje neposredno na starejši predterciarni podlagi. Pod ogromnim pokrovom mladoterciarnih sedimentov je težko zasledovati razširjenost paleogenskih oddelkov, ki so zato boljše poznani le na nekaterih krajih na obrobju Panonske kotline. Po podatkih novjših preiskav s globlinskim vrtanjem je bil v oligocenu poplavljen le sorasmerne osek pas Panonske kotline, ki sega od Budimpešte proti vzhodu na Sedmograško, proti zahodu pa k Blatnemu jezera (Š t s , 1956, 221). Verjetno se ta pas nadaljuje naprej proti zahodu na ozemlje Slovenije. V terciarni lestvici Madžarske sta najbolj znana lapor in laporasta glina, ki ju je H a n t k e n imenoval "plasti s Clavulina szabóí". Te plasti leže nad zgornjeocenskimi plastmi s Cerithium diaboli. Kasneje je bilo dokazano, da H a n t k e n o v e plasti s Clavulina szabóí niso enoten oddelek, temveč ju loči diskordanca v dva oddelka. H a n t k e n o v spodnji oddelek je zgornji eocen, medtem ko je zgornji oddelek (kiscellska glina) po splošnem mnenju srednji oligocen (rupel) (M a j s o n , 1940, 367; H a g n , 1956, 92). Na območju okoli Budimpešte so ponekod ugotovili neposredno pod kiscellske glinoplasti brez fosilov, ki so verjetno sladkovodne. V vzorcih jeder iz nekaterih vrtin se nahajajo v njih tudi ribje luske in rastlinski ostanki. M a j s o n (1944, 19) je te plasti imenoval tardske plasti.

5 Favna kiscelleke glin je znana po H a n t k e n o v i h preiskavah (H a n t k e n , 1868; 1876), in je eno najlepših nahajališč srednjeoligocenskih foraminifer.

Oligocensko morske glin na Madžarskem je močno vedno brez težav ločiti od sosednjih mlajših oziroma starejših oddelkov. M a j s o n je je po foraminiferni favni lahko razdelil celo na šest horizontov (M a j s o n , 1940, 369-371). Kasneje je spodnja dva horizonta, od katerih tvorijo tardske plasti 5. horizont, uvrstil

v laterf.

V sadnjem času so tudi na južnem Slovaškem našli v vrtnah pod tipično kiscellske glino brakične in kontinentalne sedimente s sledovi premoga (Brestenská & Lehotayová, 1960, 109; Prokšová, 1960, 120). Na podlagi teh preiskav je treba imeti te plasti za ekvivalent tardskih plasti na Madžarskem. Brestenská in Lehotayová jih pa postavljata v nasprotju s Majsonom še v rupel. Laterf naj bi bil ted demudacijska perioda.

V sosednji esstergonski premogovni kadunji leže pod kiscellske glino brakične plasti s premogom. Ker vsebujejo te plasti ehako favno kot zgornjeoligocenski cirenski lapor, jim je Hantken pripisal zgornjeoligocensko starost in mislil, da je vrstni red plasti tu samo navidezno obrnjen. Kasneje je bilo ugotovljeno, da so na tem področju brakične cirenske plasti dejanske pod kiscellske glino. Majson je zato trdil, da brakične oligocenske plasti sploh nimajo značilnih fosilov, po katerih bi bilo možno ločiti srednji in zgornji oligocen (Majson, 1944, 18). Esstergonske premogocene plasti so torej ekvivalent spodnjerupelskih brakičnih plasti na južnem Slovaškem in tardskih plasti v okolici Budimpešte.

Peski s pektunkulusi, ki leže nad kiscellske glino, po Szötsu (1956) niso konkerdantni nad srednjeoligocenskimi plastmi, temveč transgredirajo, kar se prav dobro ujema s novejšo določitvijo teh peskov kot skvitan (Csépreghi - Mesnerics, 1956, 200). Mnogi vodilni fosili, ki so jih imeli prvotno za karakteristične katske, so se pokazali, da niso identični s pravimi katskimi vrstami drugih pokrajin. Tako n.pr. "Pectunculus obovatus" madžarskih peskov s pektunkulusi ni identičen s Lamarekovi in P. obovatus iz pariške kotline, temveč ga je Bányaí opisal kot novo vrsto Glycymeris hungaricus (Szöts, 1956, 214). Szöts je šel celo tako daleč, da je zanikal samostojnost

obeh zaporednih stopenj - karta in akvitana.

V Sedmograški kotlini je velika razlika v razvoju oligocena med severnim in južnim delom. To je opisal že K o e h (1894) in lepo prikazal v shematskem profilu. Medtem ko se v južnem delu razvite srednje- in zgornjeoligocenske plasti v pretežno sladkovodnem in brakišnem faciesu (cirenške plasti), prevladuje na severu morski facies, v katerem je le malo brakišnih in sladkovodnih vložkov.

M u n d a je 1939 primerjal soteške plasti s cirenskimi plastmi Sedmograške in predpostavljala, da so te izključno zgornjeoligocenske starosti, kar pa po novejših preiskavah ne drži.

V severnem delu Sedmograške nastopajo nad wenzelakimi bricojskimi plastmi najprej morske plasti (plasti Mera), nad temi ileandski ribji skrilavec, ki je podoben ribjemu skrilavcu z Brdca. Tudi v ileandskem ribjem skrilavcu so ribje luske vrste *Clupea longimana*. (L e r i c h e je že leta 1916 združil vrsti *Maletta crenata* in *M. longimana*, kateri danes imenujemo *Clupea longimana*). Še bolj zanimivo je, da nastopa v teh plasteh tudi *Cardium lipoldi* H o l l e (K o e h, A., 1894, 352), t.j. vrsta, ki jo je opisal H o l l e iz ribjega skrila vca Brdca. Nad ileandskim skrila vcom sledi ponekod siva laporasta glina, ki jo je K o e h imel za globokomorski facies akvitana. M a j s o n (1944) pa je našel v njej *Clavulinoides szabóii* skupaj s drugimi tipičnimi vrstami kiscelleške gline. Zgoraj leže končno peščenii sedimenti, ki jih ima M a j s o n za katske. Podobenost stratigrafske lestvice oligocena severne Sedmograške s oligocensko lestvico Posavskih gub in okolice Mozirja je precejšnja. Zdi se, da je v oligocenu Panonske kotline zelo razširjen horizont s brakišnimi ali celo kontinentalnimi plastmi, ki leži neposredno pod glinami s *Clavulinoides szabóii*. M a j s o n je vse te brakišne plasti postavil v laterf in jih primerjal s soteškimi (M a j s o n, 1938).

Najdba *Anthracotherium illiricum* (po *Stehlinu* je to *A. magnum*) v Trbovljah in *A. magnum* pri Senovem (*PetrascHECK*, 1926-29 (1927, 83)) pa dokazuje, da soteške plasti niso starejše od srednjega oligocena. Zato postavljamo, podobno kot *Brestensk* in *Lehotayova*, ustrezne brakišne in kontinentalne plasti Slovaške, tudi soteške plasti v spodnji rupel.

Papp (1954, 1955) je sicer pri obdelavi mlogipsin in lepidociklin iz morske glin okolice Zagorja uvrstil te glin v katske stopnje. V mnogih vzorcih so pa *Clavulinoides szabóii* in druge oligocenske vrste foraminifer tako pogostne, da imamo kljub temu oligocenske morske glin iz Zagorja za pravi ekvivalent kiscelleke glin.

5. Južna Bavarska. Severnoalpska molasa postaja od zahoda proti vzhodu vedno bolj morska, tako da se limnišni in brakišni sedimenti vzhodne od Inna sploh izgubijo. Tu imamo stratigrafsko lestvico morskih sedimentov, ki sega sklenjeno od rupela navzgor v helvet. V novjšem času sta temeljiteje obdelala to lestvico *Hagn* in *Hölsli* (1952). Basalnih terciarnih plasti ni tu nikjer videti, ker je kontakt s flišno cono oz. helvetikumom povsod nariv, tako da je podlaga molase ob Alpah v vsej dolžini globoko skrita. Najstarejše plasti, ki se pojavijo ob narivu Alp v molasi, so laporaste glin rupela (*Tonmergelstrufe*). Po *Hagnu* in *Hölsliu* so te glin ekvivalent kiscelleke glin, vendar je njihov rasvej nekoliko drugačen, kot na Madžarskem. Na Bavarskem popolnoma manjka značilna *Clavulinoides szabóii*, nastopajo pa nekatere druge značilne oligocenske vrste, med njimi *Vaginulinopsis pseudodecorata*, ki jo je *Hantken* prej opisal z Madžarske kot *Cristellaria arcuata*.

Zahodne od Inna postajata kat in akvitan brakišna (cirenške plasti) in delita morske terciarne plasti molasne kotline na spodnjo in zgornjo morsko molaso. S temi cirenskimi plastmi so povešini primerjali soteške plasti Posavskih gub (*Munda*, 1933, 133). Ker pa

je "Tonmergelstufe" brez dvoma ekvivalent kiscelske glin in oligocenske morske glin v Zagorju, so cirenske plasti molasne kotline mlajše od soteških plasti. Sladkovodnih ekvivalentov soteških plasti v molasni kotlini torej ni.

V avstrijski molasi ni več mogoče ločiti kata od akvitana, temveč nastopata ti dve stopnji kot enoten kompleks peščenih glin, ki ga imenujeje oligocenski šlir. Na tem oligocenskem šliru leži na robovih kadunje transgresivno burdigalski šlir (Haller Schlier), ki prehaja navzgor v šlir s rebulusi. Ta šlir postaja višje postopno bolj reven s foraminiferami, te pa kažeje na brakično okolje (*Streblus beccarii*).

Tudi v "tertocu" Dunajske kotline lahko zasledujemo podoben razvoj: spodaj lagenidna cona, nato cona s *Spiroplectamina carinata* in cona s bolivisami in buliminami, vse torej še s čisto morsko favno. Tertoc pa se končuje s cono s *Rotalia beccarii*, t.j. brakično favno (G r i l l, 1941). Taka podobnost v rasporeditvi favnističnih con pa v tem primeru ni dokaz za enako starost skladov, temveč odraža le enake tendence pri razvoju favn pri postopnem pojemanju slanosti, ki se je v različnih terciarnih morjih izvršile ob različnih časih.

6. Häring na Tirolskem. Še G ü m b e l je opisal zanimivo nahajališče terciarnih plasti iz Häringa v Innski dolini. Litološko je razvoj teh plasti zelo podoben razvoju soteških plasti. Nad debelim oddelkom klastičnih bazalnih plasti, ki vsebujeje tu vložke namulitnega apnenca, sledi plast premoga, ki so ga odkopavali v rudniku Häring. Krovina tega premoga je plastovit sladkovodni lapor s flore. Ta lapor prehaja navzgor v cementni lapor, ki vsebuje presej bogate foraminiferno favno, ki pa žal še ni bila na novo obdelana (G ü m b e l, 1868; A m p f e r e r, 1922). Podobnost v razvoju oligocena pri Häringu in v Posavskih gubah je lahko samo slučajna.

Härinške plasti se postavljali povečini v spodnji oligocen in jih s tem smatrali za starejše od soteških. Po uvrstitvi soteških plasti v spodnji rupel ali celo v latorf (M a j z o n , 1958) pa si tudi po geološki starosti prav dobre ustrezajo. Edina, ki sta do sedaj nakazala tako stratigrafsko korelacije, sta E t t i n g s h a u - s e n (1873) in P e t r a s c h e c k (1926-29, 16). Starost härinških plasti je bila po njihovi favni moluskov določena kot spodnji oligocen (B e h l o s s e r , 1923). Vsekakor je potrebna poglobljena obdelava foraminiferno favne teh plasti. Zanimivo je, da nekatere značilne oligocenske vrste nastopajo v härinškem in zagorskem oligocenu, n.pr. *Clavulinoidea haeringensis* in *Vulvulina haeringensis*.

7. Severna Italija. Med klasična terciarna ozemlja spada tudi Vicentinsko, kjer imamo dobro razvit ves terciar od paleocena do miocena. V oligocenu tu sicer ni nobenih podobnih tvorb, kot je kiscellska glina na Madžarskem, pač pa je v zgornjem eocenu siv lapor s bogato foraminiferno favno, ki je precej podobna favni kiscellske gline. Že H a n t k e n je leta 1883 opisal "plasti s *Clavulina szabóii*" v Euganejih. V novejšem času je H a g n (1956) temeljito obdelal foraminiferno favno wemelskega laporja v okolici severnega konca Gardskega jezera. Tudi tu se nahajajo mnoge značilne vrste kiscellske gline.

Rupel je v okolici Gardskega jezera in na Vicentinskem razvit drugače; tu so znani castellgumberdski skladi, ki so jih že dolgo imeli za ekvivalent gornjegrajskih skladov v Poljski in pri Gornjem Gradu.

Nad castellgumberdskimi skladi slede plasti schio, o katerih starosti so že dolgo razpravljali ali so kateke ali skvitanke. O p p e n - h e i m je pri obravnavanju tega vprašanja prišel do zaključka, da sta kat in skvitan po starosti ekvivalentna, ne pa dve zaporedni stopnji. V spodnjem oddelku plasti schio se nahajajo velike lepidocikline: *L. (Eulepidina) elephantina*, ki je dober vodilni fosil za

akvitan (D o u v i l l é , 1924; O p p e n h e i m , 1903). Apnenec z velikimi lepidociklinami pri Orleku in z Briš pri Kampiku je brez dvoma časoven ekvivalent lepidociklinskih apnencev v plasteh schio.

Pri primerjavi schioških plasti z drugimi terciarnimi območji je O p p e n h e i m (1903, 233) prišel do zaključka, da so govške plasti ekvivalent schioških plasti in torej akvitanke starosti.

Tudi B i t t n e r sam se je precej določno izrazil za korelacijo plasti z "orbitoidi" pri Orleku s schioškimi plastmi: "Pripominjamo, da poznamo orbitoide tudi iz vicentinskih schioških plasti, katerih stratigrafski nivo vsekakor ne more biti daleč od tukaj omenjenih plasti, in to celo zelo velike in značilne oblike" (B i t t n e r , 1884, 575).

8. Vprašanje akvitanke in katske stopnje. Geološka starost sedimentov na meji oligocen - miocen je v Evropi v splošnem zelo nesigurna. Malokje so se mnenja geologov tako pogosto menjala, kot prav pri tem problemu. V zvezi s tem se je vedno tudi raspravljalo, ali je treba mejo med oligocenskim in miocenskim plastmi postaviti na bazo ali na vrh akvitanke stopnje.

Kot vse kaže, v Posavskih gubah katskih sedimentov spleh ni; med rupelom in akvitanom je tu diskordanca. Zato na podlagi preiskav našega terciarja ni mogoče doprinesti novih argumentov k vprašanju samostojnosti obeh stopenj, kata in akvitana, pač pa bi po stratigrafskih razmerah v zagorskih kadunjah raje postavili mejo med oligocen in miocen na bazo akvitana, t.j. na bazo govških plasti. Te se pričenjajo namreč s transgresije, podobno kot marsikje akvitanke plasti na drugih mestih v Evropi. Če bi pa postavili mejo med oligocen in miocen nad akvitan, potem te meje v zagorskem terciaru ne bi mogli točneje določiti, ker poteka meja med akvitanom in burdigalom v sredi govških

plasti, vendar zaradi neprekinjene sedimentacije te meje ni mogoče na terenu ugotoviti.

Akvitan kot samostojno stopnjo je postavil M a y e r - E y m a r 1857/58, torej nekaj let kasneje, kot je B e y r i c h uvedel za terciarne sedimente med eocenom in miocenom v severni Nemčiji novo serije: oligocen (B e y r i c h , 1854, citirano po S s ö t s u , 1956, 200 in 210). M a y e r - E y m a r je imel B e y r i c h o v zgornji oligocen (kasselski pesek, sternberške in doberške plasti) za ekvivalent akvitana jugovzhodne Francije in je postavil vse te tvorbe po njihovi sorazmerne moderni favni na začetek neogena.

Ko si je B e y r i c h o v oligocen priboril splošne priznanje, so zaradi domnevne ekvivalence akvitana z zgornjim oligocenom severne Nemčije postavljali akvitan na splošno v zgornji oligocen. Tema se je pridružil kasneje tudi avtor akvitana, M a y e r - E y m a r . Šele F u c h s je pri obdelavi favne iz Radoboja in Krapine z vso odločnostjo trdil, da zgornji oligocen severne Nemčije in akvitan jugovzhodne Francije nista enako stara (F u c h s , 1894) in predlagal za severnonemške zgornjeoligocenske tvorbe novo ime k a t s k a s t o p n j a . Poleg zgornjega oligocena v Nemčiji je F u c h s navedel kot tipične predstavnike katske stopnje tudi pesek s Pectunculusi na Madžarskem. Kat je imel za sadnje stopnje oligocena, akvitan pa za prve stopnje neogena.

Kot že omenjeno, kaže na nesigurnost korelacij na meji oligocen - miocen najboljše dejstvo, da štejejo na Madžarskem in Slovaškem (B u d a y , 1960, 28) danes pesek s Pectunculusi v akvitan, A n i č (1952) pa radobojske plasti v kat, torej ravno obratno, kot je mislil F u c h s .

Kljub temu danes katske stopnje povsod priznavajo kot samostojne stopnje. Ni pa čudno, da se zaradi nesigurnosti vedno znova pojavljajo težave ugotovi proti takim naziranjem. Tako je O p p e s -

h e i m pri obravnavanju plasti schio (O p p e n h e i m , 1903, 209) zagovarjal časovne ekvivalenco obeh stopenj in skušal razlošiti velike razlike v favni moluskov akvitana jugosahodne Francije in kata severne Nemčije s izoliranostjo severnonemškega morja in zato le slabih komunikacij, ki niso dovoljevale hitrega naseljevanja moderne akvitanske favne v severnonemško morje. Zato je favna v severnonemškem morju lahko obdržala svoj oligocenski značaj dalj časa kot v jugosahodni Franciji, kamor je moderna favna iz južnega Atlantika prej dosegla. Istega mnenja sta tudi D i e t r i c h in K a u t s k y (1920) ter K a u t s k y (1925). K a u t s k y navaja, da je v severni Nemčiji še v spodnjem miocenu mnoge oligocenskih oblik in njihovih neposrednih potomcev (K a u t s k y , 1925, 12). Nasprotno pa se pojavljajo novodošleci iz severne Amerike v borealni evropski provinci prej, kot v mediteranski. Le tako je mogoče, da je imel P h i l i p p i nemški oligocen in mediteranski pliocen za enako stara.

Tudi S s ö t s (1956) dokazuje, da so vse katarske tvorbe ekvivalenti akvitana. V stratigrafski tabeli pri str. 216 daje pregled o glavnih evropskih sedimentih na meji oligocena z miocenom ter jih razvrsti ali v rupel ali v akvitan. Za akvitanske ima vse plasti, ki so jih drugi šteli v kat. Tudi soteške plasti so navedene kot akvitan, kar je očitno v nasprotju z že prej znano najdbo Anthracotherium magnum v Trbovljah in Senovem ter s foraminiferno favno v krovinski soteških plasti. Po S s ö t s o v e s mnenju je na meji rupela s akvitanom povsod diskordanca. Pri tem pa ni jasno, zakaj S s ö t s ni paraleliziral stratigrafske vrzeli, ki ustrezata tej diskordanci, s katarsko stopnjo.

Po oligocenskem značaju favne sesalcev, ki je dobimo v akvitanu jugosahodne Francije, postavlja v novejšem času nekateri avstrijski in francoski geologi akvitan v zgornji oligocen in pričenjajo miocen s burdigalom (P a p p - T h e n i u s , 1949; G i g n o u x ,

1950, 509). Pri določevanju meje med oligocenom in miocenom so nekateri geologi dajali prednost sesalcem in postavili mejo na vrh akvitana, drugi pa morskim sedimentom s moluski in jo postavili na bazo akvitana. Odločitev, kje naj postavimo mejo med oligocenom in miocenom vsekakor ni rešljiva s nadaljnjimi preiskavami, temveč je to stvar dogovora med geologi. Tudi oligocenski značaj akvitanskih sesalcev v zahodni Evropi ne more biti kriterij za dokončne odločitve, ker se moderna burdigalska favna v zahodni Evropi ni razvila iz starejše oligocenske, temveč je dopotovala tja iz drugih krajev in sicer iz severne Afrike. Ta invazija se je odigrala v zahodni Evropi kasneje, za invazije mladoterciarnih moluskov. Istočasno s oligocensko favno sesalcev v zahodni Evropi je morala obstajati še sodobnejša favna sesalcev v Afriki. Značaj sesalske favne torej tudi ne more biti za vse zemlje veljaven kriterij za odločitev meje med terciarnimi serijami.

Za rešitev spornih vprašanj na meji oligocena s miocenom je bolj važna točna korelacija tipov akvitana in kata, t.j. jugozahodne Francije in severne Nemčije, na kar je opozoril že *K a u t s k y* (1925, 1).

Zaradi transgresivne lege govških plasti, ki so vsaj v spodnjem delu akvitanske starosti, soglašam s resolucijo, ki jo je sprejel leta 1959 Comité du Néogène Méditerranéen (ob nasprotovanju *T h e n i u s a*), v kateri zagovarja stališče, da je akvitan najnižja stopnja miocena (*R o g é r*, 1959, 3).

IV. NASTANEK ZAGORSKEGA SINKLINORIJA

S ponovnim kartiranjem neposrednega obrobja zagorskega sinklinorija ni bilo mogoče ugotoviti v razvoju paleozoika nobenih posebnosti. Tudi tu leži grčdenski peščenjak neposredno na karbonu. To je najstarejša diskordanca, ki je na tem območju lahko dokazana. Prehod

iz perna v triado je konkordanten, na meji so dolomiti šašarskih skladov, ki pa so na tem območju tanjši od podobnih skladov v Loške-Polhograjskem hribovju in v Savinjskih Alpah. Podobne kot permski skladi so tudi werfenski skladi razgaljeni le v manjših ločenih krpah na meji med karbonom in mendolskim dolomitom. Kjer teh skladov pod mendolskim dolomitom ni, je to verjetno posledica tektonike, ne pa transgresivne lege dolomita. Po sedimentaciji werfenskih plasti je zajela vse ozenlje karbonatna sedimentacija, v kateri so nastali današnji veliki masivi mendolskega dolomita trojanskega antiklincija.

V ladinški dobi so postale facialne razlike večje, kar kaže na takratne tektonske premike. Povečavanje debeline psevdosiljskih skladov proti severnemu delu Posavskih gub kaže, da se je ta del najhitreje pogrzel. Nasprotno pa se je južni del Slovenije v tem času dvigal, kakor kaže transgresija rdečih rabeljskih skladov na Koševskem in v Gorekem Kotaru. V zgornji triadi se je očitno dno morja spet zravnilo, kakor kaže enotna karbonatna sedimentacija na vsem območju Slovenije.

Nato sledita v okolici Zagorja v mlajšem mezozoiku vsaj dve diskordanci, ena pod spodnjo krede (pod orbitolinskim apnencom Kozjščice), druga pred scapcom (pod scaglio). Možno je, da je del apnenec, ki so bili na območju litijskega antiklincija kartirani kot dachsteinski apnenec, v resnici jurske starosti. Velika množina kalcitnih žil, ki nastopa ponekod v dolomitu tik pod tem apnencom, govori za to, da je vsaj del tega apnenca diskordanten nad dolomitom. To bi bila tretja, najstarejša mezozojska diskordanca, katere starost pa še ni dovolj točno ugotovljena.

Tektonske deformacije pa pri teh mezozojskih orogenetskih fazah niso bile intenzivne, kar se vidi po tem, da diskordance nikjer ne segajo navzdol do predtriadnih kamnin.

Transgresija terciarja nam daje točnejše podatke o nastajanju zagor-

skega sinklinorija. Preseneča nas dosledna nesimetrična zgradba podlage terciarja; na severni strani so povsod psevdosiljski skladi, na južni pa povečini apnenec in dolomit zgoraj triade in morda celo jure in spodnje krede. Tudi v stokih starejših kamenin, ki se nam pokažejo na površini v sredi terciarja, ni drugačnih kamenin, take da tudi v globini pod terciarnimi plastmi pričakujemo le te kamenine. Pod dnem sinklinal so verjetno povsod psevdosiljski skladi, ker debele plošče apnenca in dolomita ne bi dovoljevale nastanka pravilnih in globokih sinklinal, kakršne imamo v zagorskem sinklinoriju. Pred sedimentacije soteških plasti je bil tektonski relief še tako nizek, da predtriadne kamenine še niso bile razgaljene. Kjer so na območju zagorskega sinklinorija terciarne plasti v neposrednem kontaktu s karbonskimi plastmi, je vmes dislokacija.

Nesimetrična podlaga terciarja nam dokazuje, da so bile soteške plasti odložene vzdolž kontakta med psevdosiljskimi skladi in triadnim apnencom in dolomitom, kjer je bila verjetno še takrat depresija. Pri kasnejših tektonskih deformacijah pa je vled pogresanja terena vzdolž tega kontakta nastal današnji sinklinorij. Sestava prodnikov v spodnjehsoteških plasteh nam kaže, da je bil trojanski antiklinorij takrat še pokrit s psevdosiljskimi skladi. Na območju današnjega sinklinorija so padali skladi v glavnem proti jugu. Verjetno je prav zgradba, v kateri imamo spodaj in zgoraj več ali manj toge dolomitne oziroma apnene plošče, na sredi med njima pa mehkejša in bolj plastična psevdosiljska sklada, dovoljevala sorazmerne velike horizontalne premike zgorajetriadnih apnencev in dolomitov in s tem močno zožitev območja soteških skladov. Zato so tudi deformacije na območju soteških skladov neprimerne močnejše, kot na območju sosednjih antiklinorijev.

Kljub sorazmerne nizkemu tektonskemu reliefu v predoligocenskem času pa takrat deformacije niso bile vedno najhane, kot dokazujejo nasprotni vpadi spodnjehsoteških plasti in psevdosiljskih skladov

severno od Zavin ali govških skladov in triadnega dolomita zahodno od Mlinš.

Sestava prodnikov spodnesoteških plasti kaže, da se je takrat dvigal pretežno trojanski antiklinorij, laško-zagorski sinklinorij pa je bil istočasno sedimentacijski prostor in se je, vsaj relativno napram antiklinorijem, pogrezal. Zgradba Posavskih gub v današnji obliki je torej začela nastajati prav med sedimentacije spodnesoteških plasti.

Spodnji del gornjegrajskih skladov pri Gornjem gradu in Poljšici ter spodnji del soteških skladov pri Medvodah in Škofji Loki (konglomerat na Kamnitniku) sta po starosti verjetno enaka spodnjemu delu soteških skladov pri Zagorju, vendar je sestava konglomeratnih in prodnatih plasti od kraja do kraja različna. Na podobne razmere na Štajerskem je opozoril že S t u r (1871, 537). To vsekakor dokazuje, da med sedimentacije spodneceligozenskih skladov pri nas še ni bilo nikjer večjega enotnega porečja (nekih predhodnic današnjih rek), ki bi odlagale na širšem ozemlju petrografsko podoben prod, temveč so bili takrat le majhni vodni tokovi, ki so odnašali denudirani material z dvigajočih se grud in antiklinal ter ga odlagali neposredno v sosednjih grezajočih se kadunjah.

Med sedimentacije spodnesoteških plasti je denudacija vedno bolj zniževala sosednje, dvignjene predele, katerih relief je postajal s tem vedno bolj zrel. Na ravnini, ki je nastala z zasipavanjem grezajočega se sinklinorija, je začel rasti močvirski gozd s isjemo nekaterih delov, ki jih je še zgodaj prekrilo jezero (zagorska stranska kadunja). Na tistih območjih, kjer je nastalo šotišče, je bila ustrezna hitrost grezanja tisti faktor, od katerega je odvisna debelina premogove plasti. Njena različna debelina nam kaže, da je bilo grezanje neenakomerno in najmočnejše vzdolž južnega roba glavne kadunje.

Kato se je začel teren hitreje pogrezati, tako da je voda preplavila

celotne območje, na katerem je nastajal prej prenog. Zgornjesoteški skladi, ki so nastajali v teh vodnih bazenih, so lagunski sedimenti, vendar je vpliv morja le slab. Morska favna, ki je dosedaj znana iz soteških skladov okolice Zagorja, obsega le nekaj rib in redke školjke (*Cardium lipoldi* in *Saxicava* cf. *slovenica*).

Pri nadaljnjem ugrezanju je preplavilo vse ozemlje morje in negle na več mestih preko meje sedimentacije soteških plasti. Takrat se je u-sedala na vsem območju Posavskih gub oligocenska morska glina.

Srednji oligocen pa ni bil samo na območju Posavskih gub doba z dolgotrajne glinene sedimentacije, kar kaže na daljše razdobje tektonskega mirovanja, temveč je to značilno tudi za mnoga druga terciarna ozemlja v Evropi. Na Madžarskem se je sedimentirala popolnoma ekvivalentna kiscelleška glina, na gornjem Bavarskem "Zinnmergelstufe", v severni Nemčiji septarijska glina. Tudi obrobje goranske kotline, v kateri je razvita oligocenska morska glina v veliki debelini, je bilo sgrajeno iz nizkega reliefa, saj dobimo na vsem območju in tudi tik pod strnim pobočjem Karavank in Mežaklje povsod le enakomerno drobno-srnate laporaste glino. Višjega alpskega reliefa na območju južnih Alp takrat torej še ni bilo. Velika podobnost favne oligocenske morske gline v Sloveniji in zgornjeoligocenskih in spodnjeoligocenskih laporjev v severni Italiji (H a g n, 1952) kaže, da je v teku oligocena verjetno obstajala neposredna sveza med obema območjima.

Po sedimentaciji oligocenske morske gline sledi manjše tektonske deformacije v savski fazi in vrzel v stratigrafski lestvici, ki obsega vsaj del kateke stopnje. Pri deformacijah v savski fazi se kažejo še iste tendence grezanja in dviganja, kot pri kasnejšem glavnem gubanju v atiški fazi. Zaradi tega je debelina oligocenskih plasti v dnu kačunj večja kot na vmesnih antiklinalah in na krilih kačunj.

Diskordanca med oligocenske morske glino in govškimi plastmi ni identična z diskordanco, ki jo je opisal B i t t n e r (1884, 485) in

je služila *S t i l l e j u* (1924, 176) za tipus savske faze (*K u š č e r*, 1957, 261), temveč leži znatno višje. Po *B i t t n e r j e v e m* opisu bi morala ta diskordanca biti na meji med zgornjesoteškimi laporji in morske glino. Istočasno pa se je pokazalo, da ta morska glina ni miocenska, kot je mislil *B i t t n e r*, temveč oligocenska. Zato ostane prvotna določitev savske faze na meji med oligocenom in miocenom tudi po tej korekciji v veljavi. Tudi v štajerski fazi, t.j. med sedimentacije govških in laških plasti, so bile deformacije bolj šibke in ni prišlo do nastanka močnejšega reliefa.

Najmočnejša orogenetska faza v Posavskih gubah je nastopila po sedimentaciji sarmatskih plasti. Ker leži pri Vrhu dakijski prođ na še ohranjenem dakijem reliefu, je ta faza lahko samo spodnjepliocenska, t.j. atiška. V kratkem času spodnjepliocenske orogeneze se je terciar v gubal preko 1.000 m in so nastale tudi samotase luskaste strukture na območju jame Loke. Luskasta struktura s narivi od severa proti jugu je v neposredni varošni svesi s prelomom, ki pri Izlokah diagonalno seže os kadunje, v kateri se tu v gubani sarmatski sedimenti. To je dokaz, da je tudi luskasta struktura nastala v atiški fazi.

V opuščeni jami južni Vencelj pa je bil s janskimi deli dokazan profil, kot ga kaže VIII. presek. Tu je triada v okolici Vrha narinjena preko čela prej omenjenega luskastega nariva proti severu. V kratkem času spodnjepliocenske orogeneze se je terej smer premikov obrnila v nasprotno stran.

Po atiški fazi ni bilo na območju zagorskega sinklinorija več močnejšega gubanja, sicer se nam pliocenski penepleni na obodu zagorskega sinklinorija ne bi ohranili. Pač pa se je ozemlje precej močno dvigalo, kot je analiziral *R a k o v e c* (1931). Vse to dviganje pa v sredini kadunj ni še kompenziralo močnega grezanja med gubanjem. Premog, ki je nastal v majhni nadmorski višini, je v najglobljih de-

lih še danes 700 do 800 m pod morsko gladino.

V. DANAŠNJA STRUKTURA ZAGORSKEGA SINKLINORIJA

Od vseh delov laško-zagorskega sinklinorija kaže zagorski del najbolj izrazite sinklinorijske sgradbe. Stržen sinklinorija tvori glavna sinklinala (kadunja), ki se vleče vzdolž zagorskega terciarja od Trbovelj do Vidrge. Na severni ali južni strani se ob te glavne kadunje prielencjene manjše, povečini plitvejše stranske kadunje. Med kadunjami tvorijo le redkokje normalne antiklinale; povečini so med njimi vzdolžne dislokacije. Ob njih so se ponekod dvignile triadne kamnine do površine in tvorijo otoke, ki so z vseh strani obdani s terciarjem.

Stranske kadunje so krajše od glavne, njihovo število pa je v različnih prečnih profilih različno. Zato je tudi sgradba celotnega sinklinorija v vzdolžni smeri zelo spremenljiva. Zaradi lažjega opisovanja bomo razdelili ves teren v vzdolžni smeri na več delov, čeprav meje med njimi niso ostre. Ta bolj ali manj umetna razdelitev je naslednja:

1. zahodni del od Borij in Vidrge do Islak in Šennika,
2. od Šennika in Islak do Repnika in Zavin,
3. od Zavin in Repnika do Orleka,
4. vzhodni del od Orleka do Trbovelj.

1. Zahodni del od Borij in Vidrge do Islak in Šennika (priloga 6 in 7)

V tem delu se glavna kadunja proti zahodu hitro vzdiguje, tako da se triadna podlaga pokaže v osi kadunje pri Vidrgi na površini in popolnoma leži zagorski terciar od moravškega.

Triadna podlaga je povečini iz svetlega, neskladovitega mendolskega

dolomita, med Klinšami in Vidrge pa nastopa tudi temnosiv plastovit dolomit z vložki sivlega apnenca in neposredno pri Vidrgi tudi z vložki temnega glinastega skrilavca. Na geološki karti Celje - Hadeže (T e l l e r , 1907) je označen ta temni dolomit kot dolomitni facies školjkovitega apnenca. Svetel dolomit pri Borjah pa imamo poleg pod psevdosiljskimi skladi tudi za anizičen. Ker se v temnem dolomitu pri Vidrgi pojavljajo vložki skrilavca, ki je podoben psevdosiljskemu, se nam zdi verjetno, da je ta dolomit ekvivalent spodnjega dela psevdosiljskih skladov in da med temi in pod njimi ležečim mendolskim dolomitom tu ni ostre meje. Ker opazujemo tudi na drugih mestih v okolici zagorskega terciarja, da ponekod ni mogoče ločiti mendolskega dolomita od mlajšega triadnega dolomita, smo triadne sklade pri Vidrgi kartirali skupaj s mendolskim dolomitom kot en stratigrafski oddelek.

Na zahodnem koncu najdaljše severne stranske kačunje (kolovraška kačunje), tvorijo psevdosiljski skladi osek pas snake širine, kot ga vzhodnoje tvori terciar. To kaže, da so imeli psevdosiljski skladi odločujočo vlogo pri nastanku sinklinal. Verjetno so zaradi svoje manjše trdnosti neposredno bili varok za sinklinalno vžubavanje terciarnih plasti.

Južni rob terciarja spremlja v vsej dolžini svetel triadni dolomit. Ob severnem robu pa sega dolomit samo do Suhega potoka, kjer se nasadoma konča. Pas werfenskih skladov, ki spremlja do tu mendolski dolomit na njegovi severni strani, pride tu v stik s terciarnimi skladi in se tudi ob njih konča. Še naprej proti vzhodu se na isti način končajo zgornjepernske plasti. Ker se prav v tem odseku na podoben način končajo tudi spodnji oddelki terciarja, so pri Podlipovci laški skladi v neposrednem stiku s karbonom. Meja med terciarjem in podlage je v tem odseku dislokacija in ne transgresijski kontakt. Terciar je v tem zahodnem odseku naguban v več vzporednih sinklinal, ki so med seboj ločene s normalnimi antiklinalami, kar je v zagorskem

sinklinoriju izjema. Glavna kadunja je v tem delu zagorskega terciarja krajša od stranskih kadunj. Te se pojavljajo le na severni strani glavne kadunje.

Severse stranske kadunje. Te se pričenjajo na zahodu pri Borjah s kolovraške kadunje. V skrajnem zahodnem koncu te kadunje tvorijo baze terciarja laške plasti, ki leže neposredno na psevdocaljskih skledih in mendolskem dolomitu, ter se nagubane v enostavno simetrično sinklinalo. Na bazi laških plasti je tu povečini trdno sprjet peščen apnec in trd lapornat peščenjak (laški lapor). Le redki so vložki rahlega peščenjaka, vendar se tudi ta loži po močno apnenem vezivu od podobnega govškega peščenjaka. Vrh terciarja tvori svetel litotamijski apnec, ki tvori jedro kolovraške kadunje v vsej njeni dolžini.

Vzhodno od vasi Medija in Strma njiva se pojavijo pod sorazmerno trdnimi laškimi plastmi govške plasti s rahlim drobnozrnatim peščenjakom s vložki glin in peska. V teh plasteh je malo golic. Širina govških plasti proti vzhodu postopno in enakomerno narašča, kar kaže, da v štajerski fazi govške plasti niso bile močnejše nagubane.

V okolici Žvarulj in Kolovrata se debelina bazalnih laških konglomeratov močno poveča. Te plasti tvorijo visoke strme stene nad položnim terenom, ki je zgrajen iz govških plasti. Tudi tu je kadunja še enostavna in simetrična. Njeno globino lahko cenimo na podlagi precej enakomernega pada plasti (okrog 40 do 50^o) na okrog 500 m (primerjaj priloge profil I). Dalje naprej proti vzhodu se nadaljuje kolovraška kadunja v približno enaki širini in globini nekako do vrha grebena med Podlipovce in Raspotjem. Nato se hitro vzdigne, tako da ni več litavskega apnenca v jedru kadunje. Kmalu postane tudi sinklinalna zgradba v laških laporjih nejasna, tako da se kolovraška kadunja še pred Obrazijo izgubi v severnem krilu glavne kadunje.

Vzhodno od Kolovrata se pojavijo na bazi govških plasti še oligocenski

skladi z morsko glino in litotamnijskim apnencem, ki je na T e l - l e r j e v i geološki karti oznašen kot litavski apnencec. Na njegovi basi nastopa povečini konglomerat.

Med Brišami in Suhim potokom se pojavi v severnem krilu kolovraške kadunje nova antiklinala, ki je dalje na zahodu ni mogoče naslediti. V jedru te antiklinale se dvigneje sredi med laškimi plastni govške plasti do površine. Med te podlipovške antiklinale in severnim robom terciarja leži najhna podlipovška kadunja, ki v jedru nima mlajših skladov od laškega peščenjaka in konglomerata.

Vshodni konec podlipovške sinklinale tvori diagonalni prelom, ob katerem se terciarne plasti v neposrednem kontaktu s karbonskimi skladi.

Bolj samotase so razmere ob vshodnem koncu podlipovške antiklinale. V podaljšku prej omenjenega diagonalnega preloma se tu dviga do površine najjši masiv triadnega dolomita in apnenca, iz katerega izvira termalna voda. Medijskih toplic. Voda je zajeta v rovu, ki sega s severne strani do jušne meje triadnega dolomita v litotamnijski apnencec. Nad zajetjem je na površini viden konglomerat s posameznimi litotamnijski v vezivu. Po litološki sestavi in legi je to ekvivalent bazalnega oligocenskega konglomerata zahodno od Suhlega potoka in litotamnijskega apnenca pri Kolovratu. Plasti so tu skoraj navpične. Med triado in oligocenskim litotamnijskim apnencem v rovu ni sledu soteških skladov. Presenetljive je tedaj, da nastopa na meji med medijskim dolomitnim masivom ter karbonskimi in psevdosiljskimi skladi severnega obrobja ozek pas soteških skladov s pasovi premoga, medtem ko jih na jušni strani dolomitnega masiva proti sredini sinklinorija ni.

Pas soteških plasti med medijskim dolomitnim masivom in skrilaenci se nadaljuje proti vshodu še okrog 750 m, kjer se ob prečnem prelomu konča. To je tudi konec severnih stranskih kadunaj v zahodnem delu segorskega sinklinorija.

Meja med kolovraške kadunje in glavno kadunje ni enostavna antiklinala, temveč se pri Zahribu vrine med obe še mala zahribška kadunja. Od kolovraške je loči briška antiklinala. Ta na zahodnem triadnem obrobju še ni vidna, proti vzhodu se pa pri Švaruljah hitro strmo vzdigne. Južno krilo te antiklinale je strmo in nagnjeno za 75 do 90°, severno je položsejše (nagnjeno za okrog 50°). Briška antiklinala je vidna na površini kot dolg jezik govških plasti, ki segajo proti vzhodu do Dol severno od Razpotja, kjer potujejo pod površino, tako da se nad njimi sklepajo lažje plasti. Ker se te trše od govških, je ta zaključek antiklinale tudi morfološke dobro viden.

Med malo zahribško in glavno kadunje je mlinška antiklinala. Triadno jedro, ki loči zahodne od Mlinš glavno kadunje od severnih stranskih kadunj, proti vzhodu hitro tone, antiklinalne zgradbe pa je možno zasledovati še nekaj časa proti vzhodu v terciarnih plasteh.

Zahribška kadunja je izpolnjena s spodnjimi laškimi plastmi, konglomeratom in peščenjakom. Poskodi se te plasti sorazmerne slabe cementirane in jih je tedaj težko ločiti od govških. Le v svežih golicah je mogoče ugotoviti, da vsebujejo več karbonata kot govški peščenjaki. Pri kartiranju sorazmerne slabe razgaljenega terena pa ni bilo vedno mogoče določiti točne meje med obema oddelkoma.

Vzhodne od Zahriba postaneta zahribška sinklinala in mlinška antiklinala manj izraziti in se kmalu izgubita, tako da tvori tu briška antiklinala mejo med glavno in kolovraške kadunje.

Glavna kadunja je nadaljevanje moravškega terciarja, vendar se pri Vidrgi vzhodne od Kandrš os sinklinarija tako visoko vzdigne, da je svesa med terciarnimi plastmi tu prekinjena. Začetek zagorskega terciarja se leži točno v nadaljevanju vzhodnega konca moravškega terciarja, temveč je nekoliko premakojen proti jugu. Potok Kandršičica, ki je tekkel v moravškem terciarju ves čas ob njegovi južni meji, zavije prav pri tej prekinitvi proti severovzhodu in teče nato ob se-

verni meji glavne kačunje do Mlinš.

V skrajnem zahodnem koncu glavne kačunje je viden najhen izdanek zgornjesoteških plasti s tankim slojem premoga, vendar se te plasti proti vzhodu hitro isklinije in leže nate glin spodnjegovških plasti neposredno na triadni podlagi. Ob južnem robu kačunje ni izdankov glin, vendar se nahaja ta verjetno pod triadnim gruščem, ki je bil nanešen s strmih pebočij na južni strani kačunje. Okrog 130 m vzhodno od Vidrge so vidne ob petoku skrtilave glin, ki pa ne vsebujejo nobene makro- niti mikrofavne. Takšne glin nastopajo pri Šempiku še precej visoko v govških plasteh. Ta golica je oddaljena od triadnega roba komaj 50 m, kar kaže, da je meja med triado in terciarjem vsaj delno dislokacija. Južno od Raven nastopa na razdalji okrog 100 m na meji med triadnim dolomitom in terciarnimi plastmi ozek pas litotamsijskega apnenca s posameznimi lepidociklinami. Neposredna krovina teh apnencev šal ni razgaljena, v sorazmerno najhni oddaljenosti od njih pa dobimo še peščene govške plasti. Po tem sklepano, da pripadajo apnenci bazalnim govškim plastem. Ker leže te bazalne tvorbe neposredno na triadni podlagi, sklepamo, da tu ni mejne dislokacije med terciarjem in njegovo podlage. Dalje proti vzhodu nastopa ob triadi oligocenska morska glin, podobno kot na severnem krilu sinklinorija.

Ves zahodni del glavne kačunje je do zaselkov Zabava in Breznik zapoljen s govškimi plastmi, in sicer pretežno rahlimi peski. Severno od Kostrevnice nastopa precej debela plast tršega apnenega peščenjaka, ki je podoben bazalnim peščenjakom laških plasti. Ker pa je nad te plastje še drobnocrnat sljudnat peščenjak, ki je enak govškemu, smo tudi trši vložek prišteli h govškim plastem. Meja med govškimi in laškimi plastmi, podobno kot pri Mlinšah in Zakrišu, torej tudi tu ni vedno jasna.

Pri Zabavi nastopa sredi teh plasti izoliran manjši masiv litotamsijskega apnenca. Ni bilo mogoče ugotoviti, ali je ta apneni masiv li-

tavuki apnenec ter le tektonsko ločen od glavnega grebena litavskega apnenca, ali je pa samostojen greben litotamnjskega apnenca v govških plasteh.

Zaključek kadunje v laških plasteh je tudi topografsko jasno viden. Strmo pobočje v teh plasteh tvori velik lok nad Zabave in Brestnikom, savi je pri Ravnah v smer proti jugu in nato proti vzhodu.

Kadunja se proti vzhodu hitro pogloblja, tako da se v osi kadunje pri Razpotju pojavijo sarmatske plasti. Tik nad Razpotjem se nad litavskim apnencem najprej gline s značilnimi sarmatskimi ceritiji, šele višje nastopajo peščenjaki. Širina kadunje ostane kljub močni poglobitvi enaka, kot je dalje na zahodu med Klinčami in Ravnam, kar je mogoče le zaradi bolj strme lege plasti. V severnem krilu se poveča vpad plasti pri Razpotju na 7° do 8° , v južnem krilu pa na 4° do 5° pri Ravnah, na 9° pri Smučjem dolu, dalje proti vzhodu pa se plasti cele prevrnejo proti severu. Te proti severu prevrjene izklinalne oblike obdrži glavna kadunja do velikega diagonalnega preloma pri Bregarju jugovzhodno od Islak.

Na mestu, kjer pri Razpotju pas litavskega apnenca prečka dve dolini, je močno zožen, njegovo nadaljevanje pa premaknjeno ob manjšem prelomu.

Pri Kračah se južno krilo laških plasti tako približa triadi, da med obema ni več prostora za govške in oligocenske plasti. Na njej med triado in terciarjem poteka ošividska dislokacija.

Južno od Kraš se pojavi visoke na triadnem pobočju ozek pas dolomitnega proda in peska, ki je obdan na obeh straneh s triadnim dolomitom. Ta prod in pesek s vložki gruša je tako podoben spodnje-soteškimi plastem, kakršne nastopajo pri Šempiku, da ga prištevamo k njim, čeprav ni drugih dokazov o njegovi starosti. To je začetek južnih stranskih kadunj, ki zavzamejo šele vzhodno od Šempika večje širino. Pas prodnatih soteških plasti nad Kračami poteka proti vaho-

du po pobočju navzdol, vendar se kmalu izgubi. Verjetno je, da se nadaljuje pod teraso tik nad vasje Krače, kjer pa žal ni golic.

2. Od Šemnika in Izlak do Repnika in Zavin (priloge 8 do 13)

V srednjem delu zagorskega sinklinorija ni na severni strani nobenih stranskih kadunj, pač pa nastopajo te na južni strani. Meja s naslednjim vzhodnim delom ni jasna. Jamska dela so pokazala, da je sloj premoga pod Repnikom prekinjen, vendar še ni jasno kako peteka dislokacija, ki bi jo lahko imeli za mejo med tema odsekom.

Južna stranske kadunje. Tik zahodne od Šemnika zavije triadni rob ob diagonalnem prelomu precej daleč proti jugu. Takoj vzhodne od tega preloma se pojavijo najhne in plitve stranske kadunje s najzahodnejšimi izdanki premoga v južnem krilu sinklinorija. V teh stranskih kadunjah so bila nekdanja polja A, B in C obrata Šemnik. Severni rob teh šemniških stranskih kadunj tvori vrsta otokov triadnega delomita, ki mole skozi terciarne plasti do površine. Na zahodu pri Šemniku so ti otoki najhni, proti vzhodu pa postajajo večji. Največji med njimi je greben Borevnika, ki se konča pri Kisovcu. Še dalje proti vzhodu se pojavljajo pri Zagorju nadaljnji otoki triade v podobnem položaju.

Pri Šemniku leži severno od tega niza triadnih otokov prevrnjeno južno krilo glavne kadunje. Po prevrjnjeni legi krila sklepano, da so južne stranske kadunje s triadnimi otoki vred narinjene proti severu ob večji dislokaciji. Med tem narivom in južnim triadnim obrobjem leže šemniške stranske kadunje. Tudi te kadunje so med seboj lošene z vzdolžnimi dislokacijami, ob katerih je vsakokrat južneje ležeča kadunja narinjena na severno sosednjo kadunjo. Šemniška planota ima torej izrazite luskaste sgradbe s tremi bolj ali manj popolnimi sinklinalami (glej priloge 8 in 9).

V smeri proti vzhodu se stranske kadunje hitro isklinijo, le najjužnejša tik ob triadi se vleče na večje razdalje. Njena širina znaša

na najširšem mestu komaj kakih 50 m. Tik ob triadi leži zgornjesoteški lapor, ki pada s 30 do 50° proti triadi. Pod tem laporjem je skoro v vsej dolžini viden izdarek premoga, ki se ga odkopavali v poljih A in B. Severno od njih se pojavljajo spodnjesoteški skladi v šemniškem faciesu, t.j. dolomitnem produ in pesku. Na zahodu se vleče ta stranska kadunja do diagonalnega preloma, ki pri Šemniku odreše ves pas stranskih kadunj. V tem skrajnem zahodnem delu se pokaže v talnini spodnjesoteških skladov pod to kadunjo ozek pas triadnega dolomita, ki se pa proti vzhodu kmalu isklini.

Naslednja severna kadunja je široka 200 do 300 m. Tudi ta kadunja je nepopolna in ima samo severno krilo. Ob mejni dislokaciji s prvo južno kadunjo se spodnjesoteški laporji, ki padaje proti jugu. Pri najjužnejših hišah v Šemniku se pokažejo v njihovi podlagi spodnjesoteški skladi s dolomitnim konglomeratom in breče. Neposredno severno od tod nastopa oligocenska morska glina. Med obema golicama je torej dislokacija, ob kateri se soteške plasti druge kadunje dvignjene nad morsko glino tretje kadunje.

Na vzhodu se tretja kadunja konča s pasom soteških plasti, ki poteka v abnormalni smeri SW - NE. Plasti padaje tu proti NW pod morako glino v jedru kadunje. Ta pas soteških plasti predstavlja južno krilo tretje kadunje, ki je v zahodnem delu reducirano. V tem položnem južnem krilu tretje kadunje je bilo odkopno polje C bivšega obrata Šemnik.

Zgornjesoteški skladi se nadaljujejo od tod proti severovzhodu do mejne dislokacije s glavno kadunjo. Ob vzporednih najšjih prelomih se v severni konec tega pasu zajedaje ozki pasovi spodnjesoteških skladov.

Najjužnejša stranska kadunja se nadaljuje proti vzhodu precej dalj, kot ostali dve kadunji. Isklini se šele v vasi Strahovlje ob južni mejni dislokaciji. Tik pred koncem se pojavi v njeni talnini na severni strani majhen otok triade, ki je tu iz apnenca.

Med Borovnikom in južnim triadnim obrobjem se pas terciarnih plasti močno zoži. Vzhodno od Strahovelj je teren tako slabo razgaljen, da na površini ni mogoče ugotoviti, kakšne formacije ga sestavljajo. Po podatkih šemniškega rova, ki je potekal v višini potoka Medije skozi borovniški triadni masiv v terciarne plasti na njegovi južni strani, se nahaja tu sgorjesoteški lapor (profil V - V' - priloga 1e). Dalje proti vzhodu je površina terena skoro povsod prekrita s dolomitnim gruščem, ki se vali s obeh triadnih pobočij. Le blizu Ribnika se blizu triadnega obrobja ob stezi golice, v katerih je razgaljen rjavkast lapornat peščenjak s slabo ohranjenimi rebrastimi školjkami (*Cardium* ?). Podobne kamnine dobimo večkrat v govških plasteh.

Vzhodno od kraškega izvira Ribnika se terciarne območje spet močno razširi. Po morfologiji bi sklepali, da je to zahodni konec kiscovške terciarne kadunje. Vrtina št. 15 je pokazala, da ima ta zahodni del terciarnega zaliva med Kiscovcem in Ribnikom drugačno zgradbo kot vzhodni v območju jame Kiscovec. Vrtina je sadela na triadno podlago šele v globini 463 m. Kadunja je tu torej globlja kot široka. Tik nad triadno podlago se nahajajo v vrtini sgorjesoteški laporji. To kaže, da je vrtina prečkala dislokacije, ob kateri so bile spodnje-soteške plasti odrezane.

Tudi tu je površina terena močno prekrita s triadnim gruščem, ki se vali s južnega pobočja. Zaradi tega površinsko geološko kartiranje ne daje mnogo podatkov. Med območjem v okolici Ribnika, kjer je terciar zelo globok, in sorazmerne plitve kiscovške kadunje ležita dva najhna otoka triadnega apnenca. Na njihovi vzhodni strani so bila jamska dela v najzahodnejšem koncu kiscovške kadunje (Zlato polje). Ob teh triadnih otokih poteka dislokacija, ob kateri se je ribniški del terciarja močno pognal.

Kiscovška kadunja je v svojem srednjem delu precej pravilna s skoro navpičnimi krili, južno je na nekaterih mestih celo prevrnjena proti

severu. Izdanki premogovega sloja v južnem krilu potekajo v skoro ravni črti in se na zahodu končajo ob prej omenjeni dislokaciji.

Med temi izdanki in južnim triadnim obrobjem je okrog 300 m širok pas položnega terena, ki je zelo slabo rasgaljen in v precejšnji meri celo prekrit s gruščem. 300 m je mnogo več kot znaša normalna debelina spodnesoteških plasti. Pri podrobnejšem kartiranju pa je bilo le mogoče ugotoviti nekatere manjše golice. V bližini izdankov premoga je vidna ponekod svetlosiva glina, kakršna nastopa v spodnesoteških skladih. Ob srednjem delu kisovške kadunje pa so vidne v nekoliko večji oddaljenosti od premoga golice sivega laporja s nedoločljivimi ostanke moluskov. Po svoji litološki sestavi se te plasti bolj podobne govčkim kot spodnesoteškim plastem. Ob cesti Zagorje - Senočetci se nahaja tik nad serpentine nad Kisovcem siva laporasta glina s morske mikrofavne (*Uvigerina cf. jacksonensis*), po čemer je imamo za oligocensko morsko glino. Južno od stare kisovške kadunje se nahaja torej tu še nadaljnja terciarna kadunja. Ker so soteške plasti s premogom v sosednji kisovski kadunji še zelo debele, upravičeno pričakujemo, da se tudi na dnu te kadunje še dobro razvita.

Kisovška kadunja se proti vzhodu oži, tako da se končno severno in južno krilo skoro stikata. Na tem mestu je triadni masiv okolice Vrha narinjen tako daleč proti severu, da pokrije nadaljevanje kisovške kadunje. Njeno nadaljevanje je pa dokazano precej daleč proti vzhodu s rudarskimi deli (profil VIII - VIII' - priloga 13). Tudi v tem podaljškju se nahaja južno od premogovega sloja spet oligocenska morska glina, ki je lahko le jedro nadaljnje južne stranske kadunje.

Do približne srede kisovške kadunje se vleče ob njeni severni strani triada Borovnika. Prav na skrajnem vzhodnem koncu so vidni izdanki psevdosiljskih skladov: drob, ploščastih apnencev in skrilavcev, kakršni nastopajo tudi na severni strani Borovnika. Kontakt kisovške

kadunje s triade Borovnika ni normalen, temveč tektonski, kar so ugotovili v prekopu iz starega kisovškega jaška proti severu. Iz spodnjeseoteških skladov severnega krila kisovške kadunje, v katerih je ležal kisovški jašek, so prišli najprej v zgornjesoteške plasti s tankimi sloji premoga in nato šele v triado. Pri kopanju prekopa tu niso več pričakovali triade, ker se ta na površini konča še precej daleč zahodno, bližnja vrtina št.1 pa kljub precejšnji globini (225 m) ni zadela na triadne sklade. Zaradi nevarnega vdora vode iz triade so nadaljnje delo prekopa opustili.

Vadoljna dislokacija ob borovniški triadi se nadaljuje še naprej proti vzhodu preko konca triadnih izdankov in tvori tu mejo med kisovško kadunjo in severno od nje ležečimi stranskimi kadunjami. V najhiti oddaljenosti od te dislokacije so bili odkopi v sloju, ki so ga imenovali "Podhošca". Tudi med tem slojem in Borovniškim grebenom je dislokacija, kot so ugotovili s vrtanjem iz jame in s vrtine št.1. Sloj Podhošca in njegovo nadaljevanje v globino, ki je bilo odprto iz jame Leke, je navpičen ali celo pada strmo proti jugu. Zgornjesoteški skladi so na njegovi severni strani, kar dokazuje, da pripada ta sloj južnemu krilu stranske kadunje pri jašku Leke (loške kadunje). Na njegovi južni strani se pa ne nahajajo spodnjeseoteški skladi, temveč povsem zgornjesoteški skladi, v vrtini št.1 pa oligocenska morska glina. Zgradba dislokacijske cone v podaljšku Borovnika je terej dokaj samotna in je sedaj zaradi premajhnega števila golic in janskih razsekovalnih del v tem območju še ni mogoče razjasniti.

Glavna kadunja. Vzhodno od Razpotja je glavna kadunja še zelo globoka, tako da so v njenem jedru povsod sarmatski skladi. 450 m globoka vrtina pri gradu Medija ni dosegla soteških skladov (glej profil II - II' - priloga 7). Tik pred Bregarjem se dolina Medije, ki poteka skoro ves čas po sredi kadunje po sarmatskih plasteh, močno zoži. Dno doline tvori ozek pas aluvija, na obeh straneh pa se dvigajo strma, ponekod celo navpična pobočja v litavskem apnencu. Te stene so vzbudile pozor-

nost že pri prvih raziskovalcih tega območja (L i p o l d , 1857, sl.8 na str.227). Južno krilo kadunje je tudi prevrnjeno proti severu, kot je mogoče ugotoviti na več mestih v desnem pobočju doline (B i t t n e r , 1884, 588). Da se nahajajo tu pod ozkim aluvialnim dnom doline še sarmatski skladi do globine 84 m, je ugotovila šele vrtina št.42 (glej profil V - V' - 10. pril.). Ta vrtina je najgloblja v vsem zagorskem terciarju (775 m), vendar ni dosegla niti oligocenske morske gline, temveč se je končala v govških plasteh. Ker znaša debelina oligocenskih skladov v dnu kadunje okrog 200 m, cenimo globino kadunje na tem mestu na okrog 1.000 m. Del glavne kadunje med Razpotjem in Bregarjem je po teh podatkih najgloblji del vsega zagorskega terciarja.

Pri Bregarju preseka glavno kadunjo prelom, ob katerem se je nadaljevanje posameznih kartiranih oddelkov premaknilo za okrog 400 m proti jugu. Premaknjena je tudi meja med psevdosiljskimi skladi in terciarjem, kar kaže, da seka prelom tudi triadno podlago na severni strani sinklinorija. Nasprotno pa na južni strani sinklinorija ni mogoče zaslediti nobenega ustreznega premika. Ob tem diagonalnem prelomu je premaknjena tudi os kadunje. Sarmatski skladi, ki jih je vrtina št.4 (priloga 5) navrtala še do globine preko 60 m, na vzhodni strani preloma niso več vidni, pač pa se pojavijo v osi kadunje šele dalje proti vzhodu na višini okrog 400 m med severnim in južnim vrhom Velikega Stobovnika. Os kadunje ob prelomu torej ni le premaknjena proti jugu, temveč tudi dvignjena za okrog 200 m. Od Velikega Stobovnika naprej proti vzhodu poteka os kadunje približno vodoravno. Pae sarmatskih skladov je ponovno prekinjen v globoki prečni dolini severno od Lok. Vendar je glavna kadunja tudi tu še precej globoka, kakor lahko sklepamo po strmem vpadu skladov na obeh krilih. Na podlagi površinskih vpadov plasti sklepamo, da se nahaja prenog v osi kadunje tu na koti okrog -400 do -500 m (glej profile VI in VII, prilogi 11 in 12).

Severno krilo kadunje je slabo rasgaljeno. Laške in govške plasti lahko zasledujemo v vsej dolžini, medtem ko se pasovi starejših terciarnih plasti večkrat prekinjeni. Soteški skladi so vidni le tik vzhodno od diagonalnega preloma pri Islakah, naprej proti vzhodu jih pa na površini ni mogoče zaslediti, tako da so psevdosiljski skladi v neposrednem kontaktu s oligocensko morsko glino, marsikje pa tudi z govškimi plastmi. Tudi na sedlu severno od Velikega Stobovnika se v najhisi oddaljenosti od golic psevdosiljskih skladov vidni že govški peščenjaki. **B i t t n e r** pa omenja, da so prav na tem mestu bili iskopani plitvi sledilni jaški, ki so baje zadeli na premog (**B i t t n e r**, 1884, 577). To neenakomerno nastopanje soteških skladov na severni strani sinklinorija kaže, da potekajo ob njej povečini dislokacije, ob katerih so se soteški skladi pogreznili. Bolj sklenjeni izdanki soteških skladov se pojavijo šele tik pod Zavinami, od koder se vlečejo proti vzhodu do grap na severni strani Kukelnovec.

Pas govških plasti v severnem krilu je nenavadno širok. Možno je, da se ti skladi zaradi vzdolžnih dislokacij ponavljajo, kot je to dokazano v severnem krilu naslednjega vzhodnega odseka, vendar zaradi slabe rasgaljenosti terena teh dislokacij ni bilo mogoče zasledovati (glej profile IX in X - prilogi 14 in 15).

Tektonika južnega krila glavne kadunje je zasotana in na območju jame Loke s rudarskimi deli podrobno raziskana. Tu se soteške plasti narinjane ob več luskastih narivih proti jugu preko severnega krila sosednje ločke kadunje. Velikosti premika ni mogoče točneje ugotoviti, vendar je zanesljivo večji kot 200 m. Premik ob diagonalnem prelomu pri Bregarju je približno vzporeden s premikom ob tem narivu (proti jugu in navzgor). Prelom se ne nadaljuje v južno krilo sinklinorija, zato se nam sdi verjetno, da zavije proti vzhodu in se nadaljuje v omejenih narivih v jami Loke. Šal zveze ne moremo dokazati, ker je območje prekrito s naplavinami Medije.

Podoben tektonsko strukturo, t.j. diagonalen prelom, ki zavije na južnem koncu proti vzhodu v nariv, je mogoče mnogo točneje preiskati na območju jame Hrastnik. Že B i t t n e r (1884, 547) je opisal ob potoku Bobnu diagonalen prelom, ob katerem je vzhodna stran premaknjena za okrog 500 m proti jugu. Tudi ta prelom seka samo severno krilo terciarnega sinklinorija, južnega pa ne. Pri preiskavah plazovja v hrastniški dolini je bilo ugotovljeno, da sta litavski apnenec in laški lapor na vzhodni strani bobenske prelomnice narinjena proti jugu na sarmat. Z janskimi deli je bilo ugotovljeno, da se nadaljuje ta nariv v globino pod kotom okrog 30° . Ta nariv zavije proti zahodu v bobenske prelomnice in tvori z nje enotno dislokacijo.

Luskasti narivi na območju jame Loke so ustvarili precej nenavadne razmere (glej priloge 17 do 22). Izdanki premogovega sloja, ki ga odkepravajo v jami Loke, se ležali okrog 250 m severno od izdankov južnega krila loške kadunje (sloja Podhošca). Premoški sloj v jami Loke pada proti severu in ima zgornjesoteške laporje tudi na severni strani. Loška kadunja torej nima na površini nobenega severnega krila, temveč pripada sloj v jami Loke južnemu krilu glavne kadunje. Na površini in navzdol do 2. obrnja leži ta sloj na oligocenski morski glini, ki tvori jedro loške stranske kadunje. Le redkokje so med premogom in oligocensko morsko glino sledovi spodnjeseških skladov. Pod 3. obrnjem pa se pojavljajo na nekaterih mestih pod slojem premoga spodnjeseški skladi in triadni dolomit ter apnenec. Isti sloj premoga leži tu delno na triadnem dolomitu, delno na oligocenski morski glini.

Prečni profili preko jame Loke kažejo, da tvori triada tu pod terciarjem oster strm greben, ki leži približno vzporedno z grebenom Borovnika, vendar severno od njegovega nadaljevanja. Ta zob tvori jedro antiklinale, ki je na temenu pretrgana; njeno severno krilo (t.j. južno krilo glavne kadunje) je narinjeno proti jugu za preke

200 m. Narivna ploskev leži na večje razdalje v premogovem sloju, kar kaže, da je bil premog med vsemi kameninami tega območja pri tektonskih procesih najbolj plastičen.

Narivna ploskev se ponekod cepi v dve ali celo tri skoro vzporedne ploskve. Ker se je premikanje vršilo po premogovem sloju, se ta tudi cepi v dva, včasih v tri skoro vzporedne krake (glej priloge 20 do 22).

Okrog 200 m vzhodno od najvišjega dela triadnega grebena se zgradba območja jame Loke nekoliko spremeni. Namesto ene glavne narivne ploskve sta tu dve, ki sta medseboj oddaljeni okrog 50 m. Antiklinale ne sekata na njenem temenu, temveč na njenem severnem krilu. Premogov sloj ob teh narivih vzhodno od Medije ni več dvignjen do površine. V vodoravnih prerezih pod 3. obzorjem imamo zaradi takšne luskaste strukture štirikratno povzavljanje enega in istega sloja. V jamskih kartah in profilih osnašujejo te dele premogovega sloja, kot da bi bili samostojni sloji. 1. sloj je južno krilo antiklinale, 2. sloj je severno krilo antiklinale, 3. in 4. sloj pa ob narivih dvignjeni deli severnega krila. Oba nariva segata v tem delu navzdol v triadno podlago, ki je zato večkrat prelomljena in posamezni deli dvignjeni navzgor med terciarne sklade.

Ker sta triadni apnenec in dolomit močno raspokana, sta ti dve kamenini nevaren vodonosen horizont, iz katerega je že večkrat prišlo do nevarnih vdorov vode v jamske prostore.

Ker se ti narivi na območju jame Loke verjetno v neposredni zvezi z diagonalnim prelomom pri Bregarju, ki seka sarmatsko jedro kadenje, sklepamo, da so tudi oni nastali po sarmatu, v stiški fazi.

Območje med vzhodnim delom jame Loke in čelom triadnega nariva pod Vrhom je na površini zelo slabo razgaljeno. Redke golice so iz eliocenske morske glince, povečini pa je pobočje prekrite z gruščem triadnega dolomita in starimi jamskimi jalovišči, tako da pri po-

vršinskem kartiranju ni bilo mogoče dobiti točnejših podatkov. Geološko zgradbo tega slabo razgaljenega območja pa je mogoče precej dobro rekonstruirati po podatkih odkopskih kart še opuščenih jamskih obratov na tem območju.

Na vzhodnem delu jame Loke segajo jamska dela navzdol samo do 2. obzorja, zato še ni mogoče ugotoviti, ali se luskasta struktura iz zahodnega dela nadaljuje do sem. Zgornji robovi 1., 2. in 3. sloja se proti vzhodu precej strmo spuščajo pod višino 2. obzorja. 1. in 4. sloj se proti vzhodu čedalje bolj približujeta in sta v vzhodnem koncu jame Loke še tako blizu, da med obema tudi v večji globini za podobne luskaste strukture niti ni prostora.

Nač ten vzhodnim sočnim koncem loške luskaste strukture je pri Repniku večja masa blokov triadnega apnenca, ki se je povečini kartirali kot triado. Tik pod njo se pa precej obsežna jamska dela, ki niso nikjer sadela na triado, zato imamo repniški apnenec le za večje plazino, ki je zdrsula navzdol s čela triadnega nariva pod Vrhom.

Na meji med vzhodnim podaljškom kisovske kadunje in loško kadunjo poteka vzdolžna dislokacija v podaljšku borovniškega triadnega grebena. Površina je tod žal tako slabo razgaljena, da o poteku te dislokacije ni mogoče dobiti nobenih podatkov. Le zvesni rov, ki je potekal južno od jame Loke proti vzhodnemu koncu kisovske kadunje, je približno pri metru 120 sadel na ozek pas soteških laporjev s sledovi premoga. Ti podatki pa ne zadostujejo, da bi tu konstruirali zanesljivejši profil.

Šele v profilu preko Repnika nam številnejša jamska dela dajejo zanesljivejšo sliko o geološki zgradbi južnega krila glavne in sosednjih stranskih kadunj. Na tem območju je več skoro navpičnih slojev premoga, vsi imajo zgorajesoteške plasti na severni strani, medtem ko najije na južni strani ob dislokaciji na oligocenske morske glino. Le tu in tam so ob tej dislokaciji ozke krpe spodajesoteških glin.

Zgradba ozemlja je torej tudi tu izrazito luskasta. Severna luska je nadaljevanje narivov iz zahodnega dela loškega območja, druga luska (polje Vencelj) nadaljevanje podhoškega sloja, južna Juska (polje Južni Vencelj) pa nadaljevanje kiscovške kadunje. Vse te luske so narinjene proti jugu. Menovadno je le, da se posamezne luske postavljene navpično. Ker se ta pokončna luskasta zgradba pojavlja ravno na severni strani triadnega nariva pod Vrhom, se veiljuje domneva, da je pokončno lego povzročilo prav premikanje triadne plošče proti severu, ki je pri tem prvotno proti severu nagnjene luske potisnilo v sedanje lego. Nariv triade je vsekakor mlajši od luskaste zgradbe terciarja, saj leži triada neposredno na čelu najjužnejšega nariva.

Tudi v tem luskasto zgrajenem ozemlju leže narivne ploskve v preme-govem sloju ali neposredno ob njem. Ker so te dislokacije delno neposredno nadaljevanje dislokacij v jami Loke, so iste starosti kot one, torej verjetno postsarmatske. Obe smeri tektonskih premikov, proti jugu v luskah in proti severu v narivu triade Vrha, sta si sledili zato neposredno ena za drugo, verjetno obe še v atiški fazi.

3. Odesek med Bepnikom in Zavinami ter Orlekom (Kotredeški odesek)

(priloge 14, 15 in 23)

Glavna kadunja. Os glavne kadunje se nadaljuje iz prejšnjega odseka proti vshodu v skore ravni štiti. Severovzhodno od Lok se sarmatski skladi v osi kadunje izklinijo, zato os kadunje do Vin morfološke ni več izražena, pač pa jo je mogoče zasledovati po vpadih laških plasti na južni strani Vinskega vrha. Pri Vinah se pojavijo v osi kadunje spet mehkejše sarmatske plasti. **B i t t n e r** navaja iz okolice Vin tipične sarmatske glin s ceritiji, danes pa tu ni dobrih golic. Z ročnim vrtačjem tik vzhodno pod vinsko cerkvijo smo dobili sive glinaste peske s slabo ohranjenimi najhnimi foraminiferami, med katerimi pa ni tipičnih sarmatskih vrst. Verjetno je, da

pripadajo te glinice še zgornjemu tortonu.

Na jugovzhodni strani vinske cerkve so v preperini drobci rumenkastih skrjavih laporjev, ki vsebujejo slabo ohranjene hišice *Streblus beccarii*, tipične brakišne oblike. Do kam se vlečejo proti vzhodu ti sarmatski skladi, zaradi slabe razgaljenosti terena ni mogoče ugotoviti. Severno od Cilence smo s ročnim vrtanjem ugotovili podobne sive glinaste peske kot vzhodno od vinske cerkve. Sarmatski skladi torej niso tako razširjeni kot je označeno na *T e l l e r j e v i* karti.

Pač sarmata spremljajo na obeh straneh laške plasti. Litavski apnenec, ki tvori v zahodnem delu zagorskega sinklinorija povsod neposredno podlago sarmatskih skladov, je tu snatno tanjši in se proti vzhodu isklinja med sosednjimi peščenimi in lapornimi plastmi, kot je to še opisal *B i t t n e r* (1884, 492). Na grebenu vzhodno od Kukelnovca je ponekod litavskega apnenca le še nekaj metrov; tik pod njim nastopajo peščene ali celo konglomeratne plasti, nad njim pa posebno na južni strani Kukelnovca tipičen laški lapor.

Vzhodno od tod se pojavi ob potoku Kotredežci sadnjikrat litavski apnenec v dveh majhnih masivih, ki tu vsaj na videz tvorita sredo kadunje. Ob severnem izmed obeh je našel *B i t t n e r* slabo ohranjene školjke, ki smo jih označili na str. 60. *B i t t n e r* sicer poudarja, da po tej favni ni mogoče sklepati na kakšen določen nivo v miocenskih sedimentih, a je primerja s podobno favno, ki jo je našel na drugih mestih laškega sinklinorija na meji med morskim miocenom in sarmatom.

Žal tega nahajališča fosilov ni bilo mogoče ponovno odkriti. Rudarska dela se pokazala, da leži to mesto prav na podolžni dislokaciji, ki deli vzhodni konec glavne kadunje v dve manjši kadunji. Premogova plast leži na teh dveh mestih v obeh kadunjah še sorazmerno visoko, zato je malo verjetno, da bi bile tu na površini ohranjene še sarmatske plasti.

Geološka zgradba površine kaže, da ima srednji del kadunje enostavne sinklinalne zgradbe, le ob meji s triado so vzdolžne dislokacije. Pas govških plasti, ki se vzhodno od Lok izklini, se vzhodno od Stopnika spet pojavi. Tudi v soteških plasteh je sveza med južnim krilom glavne kadunje pri Lokah in pri jami Kotredež pretrgana. Teren pa je prav na mestu te prekinitve zelo slabo razgaljen in delno pokrit s naplavinami Medije, poleg tega tu ni bilo nobenih rudarskih preiskav, tako da ni jasno, kakšna je ta prekinitvev. Od rudniške kopalnice proti vzhodu pa je premogov sloj sklenjen in poteka v skore ravni štiri do Potoške vasi ob Kotredeščici.

Na južni strani tega pasu soteških plasti se pojavljata dva triadna otoka, Smrekeveca na zahodu in Ccepkov vrh na vzhodu. Po tem bi sklepali, da je terciar tu v normalnem diskordantnem položaju na triadi, vendar je tudi tu med triadno podlago in terciarne kadunje podolžna dislokacija, ob kateri je južno krilo kadunje narinjeno proti jugu na triadne otoke ali na terciarne plasti južneje ležečega območja. Pri iskopu sondažnih jaškov za projekt rekonstrukcije separacije so v oddaljenosti okrog 100 m južno od izdankov glavnega sloja pri rudniški kopalnici našli pod okrog 6 m debelimi prodnatimi naplavinami Medije plastovite zgornjesoteške laporje s odtisi listov. Laporji vpadajo proti severu pod sloj premoga. V podobni legi je dalje proti zahodu bilo najhno, sedaj še odkopane polje Frančiška.

Medtem ko je zgradba južnega krila glavne kadunje v območju kotredeške jame sorazmerno enostavna, je zgradba severnega krila mnogo bolj zamotana in še malo preiskana. Bolje znan je zaključek premogovih kadunj na vzhodni strani Kotredeščice. Po podatkih, ki so znani tu, vsaj delno lahko sklepamo na nadaljevanje tektonskih struktur proti zahodu v severnem krilu.

V Kotredeški jami so odkopavali premog do sedaj le v južnem krilu glavne kadunje. Odkopna polja potekajo v ravni štiri proti vzhodu

še okrog 100 m preko potoka Kotredeščice. Dalje proti vzhodu v višjih delih kačunje ni premoga. V prekopu Slašnik, ki je segal od klanca kotredeškega rova, t. j. iz talnine glavne kačunje proti severu, proti pričakovanju niso zadeli na podaljšek kotredeškega sloja, temveč so prišli iz spodnjesteških plasti neposredno v konglomerat, paščenjak in glino govških plasti. Zaradi tega so mislili, da v vzhodnem koncu kačunje ni premoga. Šele v zadnjem desetletju so ugotovili, da se na nižjih obsejih nadaljuje premogov sloj dalje proti vzhodu, vendar se njegova smer kmalu spremeni. Sloj zavije v velikiem loku proti severu in nato nazaj proti zahodu (glej prilogo 23). Ta zavoj so imenovali "Orleška vijuga". Glavna kačunja se torej v tem delu pravilno sinklinalno konča. Od kačunje se pri tem proti vzhodu precej strmo dviga pod kotom 45° . Severno krilo te "orleške vijuge" pa ni podaljšek severnega krila glavne kačunje dalje na zahodu, temveč poteka nekake proti sredini glavne kačunje.

Na površini je mogoče nasledovati sinklinalni zaključek v mlajših plasteh. Južno od vasi Orlek je vse pobočje do potoka Slašnika zgrajeno iz spodnjesteških glin, v katerih se je tu razvil obsežen plaz. Plazovito pobočje je na zahodni strani omejeno s okrog 5 m visoko konglomeratno steno, ki tvori podoben lok kot premogov sloj v globini. Po mikrofavni glin, ki leže ob Kotredeščici nad tem konglomeratom, imamo konglomerat za bazalni govški konglomerat. Med konglomeratom in spodnjesteškimi glinami pa v plazu pod vasjo Orlek prav tako kot v slašniškem prekopu, ni premoga in zgornjesteških laporjev. V tem območju so bile torej zgornjesteške plasti pred transgresijo govških plasti odstranjene. Šele v globini preko 100 m se pojavijo v jami pod govškimi plastmi tudi premog in zgornjesteški lapor.

Nad severnim krilom orleške vijuge je na površini tudi pas sesteških plasti s premogom, vendar pada ta sloj proti severu in tvori južno krilo orleške kačunje. Na območju vzhodno od Kotredeščice je to krilo narinjeno proti jugu na orleško vijugo. V podaljšku glavne kačunje

sta torej na območju vzhodne od Kotredoššice dva sinklinalna zaključka, orleška vijuga na jugu in orleška kadunja na severu. Meje med obema tvorijo antiklinala, katere teme je pretrgane s vzdolžne dislokacije, ob kateri je severno krilo narinjeno na južno. Zaradi nariva je severno krilo orleške vijuge bolj strmo kot južno.

V osi mejne antiklinala se soteške plasti strmo spuščajo proti zahodu pod miocenske plasti. Rudarske preiskave so pokazale, da je dislokacija na temenu te antiklinala proti zahodu manj izrasita in da postaja antiklinala v tej smeri vedno plitvejša. Orleška kadunja in orleška vijuga sta torej le dva kraka glavne kadunje, v katera se ta tik pred svojimi vzhodnimi konci cepi.

Na površini je orleška kadunja izpolnjena s govškimi plastmi, katerih basalne tvorbe, prod, konglomerat in apnenec s lepidociklinami, litotamnijami ali miogipsinami leže ob robovih kadunje neposredno na zgornjesoteških plasteh, medtem ko je v dnu kadunje med soteškimi plastmi in govškimi plastmi še ohranjena oligocenska morska glina. Kadunja je torej v globljih plasteh bolj strma kot v nižjih.

Ob severnem krilu orleške kadunje se pojavi pod izdanki spodnjeseoteških plasti ponovno grob govški konglomerat in prod s vložki litotamnijskega apnenca s lepidociklinami. Ta apnenec leži konkordantno med bazalnimi govškimi prodom; plasti padajo proti jugu. Pod temi plastmi se pojavijo ponovno zgornje- in spodnjeseoteške plasti, vendar med njimi ni mogoče zaslediti premoga. Šele pod tem pasom soteških plasti se pojavi triadna podlaga s psevdosiljskimi plastmi.

Pas terciarnih plasti med orleško kadunjo in triadno podlago na severu tvori nepopolno stransko kadunjo, pri kateri manjka južno krilo. Meja s orleško kadunjo je dislokacija, ob kateri je orleška kadunja dvignjena nad severno stransko kadunjo. Ker so v stranski kadunji plasti bolj strme, kot v orleški, sklepamo, da je globoka. Možno je, da je v njenih globljih delih tudi premog.

Tik severno od orleškega jaška je vzhodni konec te severne stranske kadunje.

Zgradba vzhodnega konca glavne kačunje je torej v prečnem profilu ob Kotredeššici precej jasna. Proti zahodu pa tektonskih struktur, ki smo jih tu ugotovili, ni mogoče zasledovati dovolj zanesljivo. Medtem ko se orleška kačunja proti zahodu kmalu združi s severnim delom glavne kačunje, se severna stranska kačunja proti zahodu nadaljuje verjetno še precej daleč proti Zavinam, vendar zaradi slabe razgaljenosti terena meje med obema kačunjama ni mogoče zasledovati. Pas zgornjesoteških laporjev severnega krila orleške kačunje lahko zasledujemo proti zahodu le malo preke potoka Kotredeššice, kjer se konča med govškimi plastmi obeh sosednjih kačunj. Tudi preiskovalna proga po premogu v severnem krilu orleške kačunje je ugotovila, da se približno na istem mestu kot soteške plasti na površini konča tudi premogov sloj v globini. S prekopom proti severu so ugotovili v oddaljenosti okrog 100 m nov sloj, ki leži v podaljšku severne stranske kačunje. V talnici tega sloja so našli pomembno oligocensko morskno glino, kar kaže, da je tudi ta sloj narinjen proti severu na ostanku še ene nadaljnje severne stranske kačunje, ki je pa na površini ni mogoče ugotoviti zaradi precej obsežnih naplavin potoka Kotredeššice.

Na površini je mogoče zasledovati pas zgornjesoteških laporjev severne stranske kačunje do grap na severni strani Kukelnovca. Tu se zgornjesoteške plasti izklinijo, tako da se spodnjesoteške plasti stikajo neposredno s oligocensko morskno glino ali govškimi plastmi. Zelo verjetno je smer premika ob večini podolžnih dislokacij na severnem robu kačunje enaka, in sicer so plasti, ki so bliže sredini kačunje bolj ali manj strmo narinjene proti severu na obrobne dele. Taka smer premikov je razumljiva, če so se premiki vršili istočasno kot gibanje globokih sinklinal v debeli seriji terciarnih plasti. Zaradi mnogo krajših lokov v plasteh blizu sredine sinklinal so se te med gibanjem narinile preko plasti ob robovih sinklinal. Kolikor je mogoče sklepati po dosedanjih raziskavah, so narivne ploskve

nagnjene na obeh krilih sinklinale v isto smer kot plasti. Da na opisanem mestu severno od Kukelnovca manjka en stratigrafski člen (zgornjesoteške plasti), pa je možno razložiti le tako, da je narivna ploskev bolj položna kot so plasti.

Zgradba glavne kadunje in njenega severnega krila je bila podrobneje preiskana tudi v jami na IV. obsorju s prekopom v severno krilo. Tu so sadeli na dva pasova soteških plasti; v severnem je okrog 6 m debel sloj premoga, v južnem pa le sled. Nobenega od teh dveh pasov soteških plasti pa ne moremo imeti za podaljšek izdankov soteških plasti, ki jih opazujemo na severnem krilu v istem profilu. Vrtina št.12, ki leži blizu profila med izdanki na severnem krilu in severnim koncem prekopa, je navrtala soteške plasti šele globoke pod višino IV. obsorja. Pasova soteških plasti v prekopu imamo zato za zahodni podaljšek severnega krila orleške kadunje, izdanke na površini pa za podaljšek severne stranske kadunje.

Od tega profila proti zahodu je zgradba severnega krila glavne kadunje še manj znana, ker je teren malo razgaljen, v globino pa je raziskana samo z nekaj vrtinami tik ob severnem robu terciarja, ki pa v zelo strmih plasteh niso mogle dati mnogo rezultatov. Velika širina govških plasti kaže, da so tudi tu vzdolžne dislokacije, pri čemer je zaradi narivov prišlo verjetno do ponovitve nekaterih plasti in s tem do razširitve pasu govških plasti.

Da je severno krilo res zelo strmo, je dokazala vrtina št.40, ki je bila pričeta le okrog 30 m od izdankov soteških plasti, a jih do konca, t.j. do globine 500 m ni prevrtala. Pri vasi Zavine so te plasti celo navpične in delno prevrjene proti jugu. B i t t n e r je tu našel precej bogato favno endemičnih moluskov (B i t t n e r , 1884, 576). Vshodno od Zavin se pas soteških plasti ob manjši vzdolžni dislokaciji cepi, vendar se oba kraka kmalu isklinita.

Južne stranske kadunje. Rob narinjene triade pod Vrhom se obrne v profilu preko Repnika (VIII - VIII') proti jugovzhodu, medtem ko ostane smer glavne kadunje ista kot prej. Pas stranskih kadunj se zato tu močno razširi. Zaradi slabe razgaljenosti površine je težje znana le zgradba območja jame Podstrana.

Izdanki podstranskega sloja so skoro vzporedni s robom narinjene triade, vendar sloj tu ni v normalni legi na triadi, temveč je normalna krovina sloja (zgorjnjesoteški sloji) obrnjena proti triadi, podobno kot smo to opisali v poljih A in B na Šemniku, spodnjeseoteški skladi so pa na nasprotni strani. Triadni otek pri Dolenji vasi je verjetno v normalni legi pod podstranskim slojem.

Med potokom Medije in triadnim otokom pri Dolenji vasi je še en pas soteških plasti, ki je na površini le slabo viden, presekal ga je pa podstranski rev. Tu so našli le zgornjesoteške laporje. Ti laporji leže nekako v podaljšku polja Vencelj južno od Repnika. Vsekakor je možno, da se podaljšek tega sloja nahaja tudi tu, vendar v večji globini.

V podaljšku teh zgornjesoteških laporjev proti jugu je ob Mediji majhen izdarek laporja s premogom. Med tem izdankom in triado pri Dolenji vasi je oligocenska morska glina. Triada je torej tu v tektonskem kontaktu s terciarjem.

Od Podstrane proti jugu poteka meja med terciarjem in narinjenim triadnim dolomitom pod Vrhom v skoro ravni črti do okrog 500 m južno od Dolenje vasi. Polotok, ki moli tu v terciarne ozemlje, je iz apnenca. Meja med apnencem in dolomitom poteka v isti smeri, kot dalje proti severu meja med dolomitom in terciarjem. Tudi ta meja vpada proti zahodu. Zaradi tega je imamo za nadaljevanje nariva pod Vrhom, apnenec pa je nova luska, ki je tudi narinjena proti vzhodu na terciar. To se najlepše vidi v kamnolomu apnenice, v katerem se pojavlja pod zgornjo steno ozek pas oligocenske

morske glin. Tik pod to glino se pojavlja ponovno apnenec, ki je verjetno tudi narinjen na terciarne sklade, vendar meja ni nikjer razgaljena. Tu imamo torej na ozkem prostoru precej samotane zgrajene luskaste ozemlje, pri katerem opazujemo nenavadno smer sever-jug, torej pravokotno na sicer običajno strogo alpsko smer v Posavskih gubah.

Na tem območju nastopajo terciarne plasti še dalje proti jugu že precej globoko v triadnem ozemlju. Že **B i t t n e r** omenja pri izlivu Medije v Savo oligocensko morsko glino, v kateri je bil svoje čase ob železniški progi manjši plaz. Danes je to območje popolnoma prekrito s gruščem. Zahodni konec te terciarne krpe ob Savi so odkrili tik zahodno od železniške postaje Zagorje pri kopanju preiskovalnega rova v "Ribji peči" za projekt razširitve železniške postaje proti zahodu. V rovu so našli na ravno gladke drso na svetlo sivkastorjav lapor, ki je zelo podoben nekaterim različkom zgornjesoteškega laporja.

Vzhodno od Medije se južni rob terciarnega sinklinorija obrne nazaj proti severu, zaradi česar se pas stranskih kadunj v tej smeri hitro oči. Večji del stranskih kadunj na vzhodni strani Medije gradijo soteške plasti v abnormalnem, pretežno skrilavem faciesu. Le na skrajnem severnem robu pri Potoški vasi nastopa nad temi skladi tudi oligocenska morska glina. Zgornje- in spodnjesoteški skladi se manjavajo v več pasovih, vendar je le malokje mogoče točneje določiti mejo, ker je teren slabo razgaljen. Skladi vpadajo proti severu, pasovi soteških skladov se torej verjetno ločeni med seboj s dislokacijami, ob katerih je vedno severna stran dvignjena nasproti južni. Le tako je možno, da je pri sorazmerno strmem padu plasti skoro vse območje stranskih kadunj zgrajeno iz soteških plasti.

Normalni zgornjesoteški laporji se pojavljajo na tem območju le v ozkem pasu ob vzhodnem triadnem obrobju pod Sv. Urhom.

Ob severnem robu zagorske stranske kadunje sta dva triadna otoka, Srekovca in Ocepkov vrh. Blizu triade je ob Mediji razgaljena oligocenska morska glina, kar kaže, da je meja s triado dislokacija. Ob vzhodnem robu Ocepkovega vrha poteka ta dislokacija proti severovzhodu. Še dalje proti vzhodu seka verjetno isti prelom vzhodni podaljšek orleške vijuge.

Z vzhodnega roba zagorske stranske kadunje pri Selu sega osek pas terciarnih plasti daleč proti vzhodu v triadno ozemlje do Bevškega pri Trbovljah. Ves ta pas je morfološko sicer dobro viden, vendar slabo razgaljen in je možno le tu in tam ugotoviti njegovo sestavo. Pri Selu so spodnesoteški skladi, dalje proti vzhodu pa jih kmalu zamenjajo zgornjesoteški skladi v nekarbonatnem faciesu. Ponekod vsebujejo precej dobro ohranjeno floro. V bevški grapi se ta pas konča, vendar je na njeni nasprotni strani na sedlu dolomitnega grebena še majhna krpa laporjev še v neposredni bližini trboveljskega terciarja. Ta pas soteških plasti sega v obliki ozkega klina v globino in se ga presekali s zveznim rovom Trbovlje - Zagorje, vendar v snatno manjši širini.

Poleg tega pasu nastopajo na blišnjem območju še kupa soteških plasti v okolici Sv. Urha in osek, med dolomit vklenjen pas soteških plasti s premogom pri Zeleni travi, ki ga omenja še **B i t t n e r** (1884, 479). Premog je tu poln zdrobljenih hišic moluskov, vendar danes ni vidnih prvotnih izdankov, temveč le raztreseni kosi okrog nekdanjih sledilnih zasek.

4. Vzhodni odsek od Orleka do Trbovelj

Vzhodno od Orleka se terciarni sinklinorij hitro zožuje, tako da je pri Jazmah le še 300 m širok. Naprej poteka v ravni črti do Trbovelj, kjer se isklini med psevdosiljskimi plastmi.

V tem odseku zagorskega sinklinorija ni bilo skoro nobenih rudarskih

preiskav, poleg tega pa je teren tudi sorazmerne slabe razgaljen, zato niso možne tako podrobne geološke preiskave, kot dalje proti zahodu.

Tudi v tem odseku spremljajo terciarne plasti na severni strani psevdosiljski skladi. Pri Jasmah pa se pojavijo ti skladi v večjem obsegu tudi na južni strani. Tu je tudi nahajališče svojevrstnega apnenca z velikimi, celitom podobnimi rjavimi tvorbami (*Sphaerocodium*?). Na meji z dolomitom na južni strani tega psevdosiljskega območja je možno ponekod opazovati konkordanten prehod. Dolomit postaja navzgor plastovit, med plastmi pa se pojavijo vlečki skrilavca.

Vzhodno od Orleka se zgradba terciarnega sinklinorija hitro spremeni. Če orleške vijuge se proti vzhodu strmo dviga, tako da se južno od vasi Orlek v vsej širini vijuge na površini spodnjeseoteški skladi. Kljub strmemu dvigu pa v nadaljevanju proti vzhodu ni psevdosiljskih skladov, temveč se tu pojavijo spet zgornjeseoteški skladi, vendar v skrilaven faciesu. Zahodna meja tega skrilavega faciesu leži tu točno v podaljšku severnega mejnega preloma zagorske stranske kadunje. Verjetno je bil ta prelom aktiven že med sedimentacijo soteških plasti in se je teren tu hitreje pogrezal kot drugje. S tem bi lahko razložili drugačen facies soteških skladov na območju južno od tega preloma. Vzhodno od Orleka je možno na več mestih opazovati kontakt med spodnje- in zgornjeseoteškimi plastmi, vendar ni nikjer sledov premogovega sloja. Le tu in tam so v spodnjeseoteških skladih raztreseni kosi premoga.

V tem območju južno od Jazem nastopajo tudi miocenske plasti, vendar zaradi slabe razgaljenosti terena ni mogoče ugotoviti položaja teh plasti. Tik pod Jasmami je majhen izoliran masiv litotamnjskega apnenca, dalje proti jugu pa nastopajo tudi slabe golice precej trdega peščenjaka z ostanki morskih školjk, ki verjetno

pripadajo govškim plastem.

Vzhodno od Jazem poteka meja s triade skoro v ravni črti, kar kaže, da je to strma dislokacija. Pod Jazmami ob tej dislokaciji ni opaziti nobenih soteških plasti. V majhni oddaljenosti od triade so tu golice rjavega laporja, ki je zelo podoben laškemu laporju na Vaslah. Šele v bližini Vasel se pojavijo ob triadi svetle glin, ki so podobne soteškim, na Vaslah pa spodnje- in zgornjesoteški skladi. Vpad plasti je tu skoro navpičen, dalne so plasti celo prevrnjene. V spodnjesoteških skladih je bil tu precej obsežen glinokop za trboveljsko opekarno. Ob njegovem zgornjem robu so še danes vidni slabi izdanki premoga, ki so jih svoje čase raziskovali s manjšim jaškom, a so zasledovanje zaradi majhne debeline plasti opustili.

Vzhodno od Orleka zavzema večji del terciarnega sinklinorija podaljšek orleške kadunje. Pas spodnjesoteških plasti je vzhodno od orleškega jaška izredno širok, vendar kljub veliki širini ni tu zgornjesoteških laporjev. Šele tik pred Bukovjem se pojavi na cskem območju majhen izdanek soteških laporjev s sledovi premoga.

Orleška kadunja se na površini ne zaključuje tako lepo kot orleška vijuga. Šele v globini so na odkopnih etažah pod 1. obzorjem ugotovili, da tvori premogov sloj sklenjen lok iz južnega krila preko osi v severno krilo. Na višjih etažah so premogov sloj zasledovali še precej daleč proti vzhodu; obe krili potekata tu vzporedno, vendar šal ni podatkov o načinu, kako se sloj konča. Verjetno je sloj tu odrezan s diskordantno naloženimi govškimi plastmi, ki so na površini vidni v bližini izdankov premogovega sloja.

Tik pod cerkvijo v Bukovju se pas soteških plasti konča ob prečnem prelomu. Dalje proti vzhodu nastopajo neposredno ob psevdosiljskih plasteh povsod samo govški peski in peščenjaki, v katerih je tu na več mestih precej zdrobljenih lupin ostrig. Pri Kovku se pas govških

plasti cepi, med obema nastopajo psevdosiljski skladi. V grapi Globovšak pri Trbovljah je dobro razgaljen kontakt med severnim pasom govških plasti in psevdosiljskimi plastmi. Tu je dobro vidno, da so psevdosiljski skladi narinjeni proti jugu na terciar pod kotom okrog 45° . Severni pas govških plasti se tik vzhodno od trboveljske doline izklini.

Širši južni pas terciarja je nepopolna sinklinala s reduciranim južnim krilom. Plasti padajo povsod strmo proti jugu. Morfološko je dobro izražen debel sklad konglomerata, ki se vleče sklenjeno od Jazem proti vzhodu in konča na Vaslah tik južno od kamneloma laporja trboveljske cementarne. Vzporedno s tem konglomeratnim grebenom poteka na njegovi severni strani v razdalji samo nekaj deset metrov pas keratofirskega proda, ki je le tu in tam beko-like cementiran. Med obema je ponekod viden siv pesek, ki vsebuje zakrnelo brakične foraminiferno favno, kakršna je značilna za zgoranje govške sklade v zahodnem delu zagorskega sinklinorija. Ker potekata oba konglomeratna pasova na tako razdaljo skoro vzporedno, dajeta viden normalnega konkordantnega zaporedja. Razmere v kamnelomu laporja na Vaslah pa kažejo, da temu ni tako.

Lapor, ki ga tu odkopavajo, vsebuje dobro ohranjeno mikrofavno, ki pa je sestavljena samo iz nekaj vrst, med katerimi je najbolj značilna *Uvigerina cf. liesingensis* in *Bolivina sp.* Iste favno vsebuje prav tako laški lapor vzhodno od Trbovelj. Tudi **B i t t n e r** je po makrofavni uvrstil ta lapor v laški lapor.

Lapor leži na Vaslah med obema konglomeratnima pasovoma. V kamnelomu je meja s severnim konglomeratnim pasom dobro razgaljena. Plasti si slede popolnoma konkordantno. Govški peski, ki se dalje proti zahodu v enakem položaju med konglomeratnima pasovoma, so torej tam v abnormalnem tektonskem položaju. Meja s južnim pasom konglomerata pa je tudi v kamnelomu večja dislokacija. V južnem

delu kamneloma je tik pod konglomeratno steno viden ozek pas psevdosiljskih skladov, ki se pa izklini še pred zahodnim koncem kamneloma. Vzhodni konec ni razgaljen, vendar se zdi, da se tudi v tej smeri kmalu konča. Ob tej dislokaciji se konča tudi južni konglomeratni greben tik vzhodno od Vasel. Dalje proti vzhodu je laški lapor v neposrednem kontaktu s soteškimi skladi.

Stratigrafskega položaja južnega konglomeratnega pasu ni mogoče določiti, ker je omejen na severni in južni strani z večjimi dislokacijami. Plasti konglomerata padajo proti jugu in so tu v neposrednem kontaktu s zgornjesoteškimi laporji. Po sestavu prodnikov pa sklepamo, da pripada konglomerat mlajšemu oddelku miocena. Prevladujejo dolomitni in apneni prodniki, med njimi pa je tudi precej prodnikov gródenskega peščenjaka in rjavega karbonskega peščenjaka. V starejših miocenskih in oligocenskih prodnatih plasteh takih prodnikov ni, ker očitno sosednje antiklinale še niso bile razgaljene do teh kamenin. Možno je celo, da je konglomerat sarmatske starosti, saj dobimo tudi pri Mediji v sarmatu prod podobne sestave.

Severni pas konglomerata poteka od Vasel sklenjeno do trboveljske bolnice in leži v vsem tem odseku govške plasti na severu od laških plasti na jugu. Pas laškega laporja se proti vzhodu močno razširi in se pri Trbovljah neposredno dotika južnega triadnega obrobja. V tem pasu nastopa na vzpetini severne od Ostrega vrha apnenec in slabo cementiranih litotamnij, kakršni je ponekod v laško-zagorskem sinklinoriju tik pod sarmatom. Zaradi slabe razgaljenosti terena pa ni mogoče določiti, ali je to le kapa na vrhu laporja, ali vložek v globljih plasteh laškega laporja.

Vzhodni konec tega pasu terciarnih plasti, ki je sestavljen iz laškega laporja in govških plasti, sega še pod dno trboveljske doline in se na njegovi vzhodni strani izklini med psevdosiljskimi plastmi. Žal danes ni golic, po katerih bi lahko točneje omejili ta vzhodni konec zagorskega sinklinorija.

VI. PALEONTOLOŠKI DEL (FORAMINIFERE)

Pri študiju tektonike tako kompliciranega ozemlja, kot je laško-zagorski sinklinorij, je zanesljivo določevanje stratigrafskih oddelkov neobhodno potrebno. Ker se zaradi vzdolžnih dislokacij isti stratigrafski oddelki lahko večkrat ponavljajo, ga lahko pri površnem pregledu zamenjamo z drugim, litološko podobnim oddelkom in na podlagi tega konstruiramo napačne profile. Tako se n. pr. pri nekaterih preiskavah zamenjavali spodnjescoteške glinice z oligocensko morskimi glinami. Pri geoloških raziskavah površine lahko starejše določljive stratigrafske oddelke vedno spet revidiramo, ker se mnogokrat stare golice še dostopne ali pa dobimo v neposredni bližini starih nove golice. Pri rudarskih preiskavah ali preiskavah z vrtinami pa kasneje povečini ne moremo več dobiti vzorcev z istih mest in je zato onemogočena kontrola starejših stratigrafskih določitev. V primerih, ko starejše podatke rudarskih del ali vrtin nikakor ni bilo mogoče vskladiti s podatki novejših preiskav, starejših stratigrafskih določitev nismo upoštevali.

Na območju zagorskega sinklinorija so si podobni predvsem oddelki z glinastimi plastmi (spodnjescoteška glina, oligocenska morska glina, glina spodnjih govških plasti in ponekod tudi sarnatska glina). Te oddelke smo lahko zanesljivo ločili po mikrofavni, ki je posebno bogata v oligocenski morski glini in spodnjih govških plasteh. Število vrst je tolikšno, da jih še nismo mogli vseh obdelati in predstavljajo spodaj navedene vrste le manjši del celotne favne. Zato tudi še nismo pripravili tabelaričnega pregleda o razširjenosti posameznih vrst, ker bi bil ta preveč nepopoln. Iz celotne favne smo izbrali bolj pogostne in značilne vrste, tako da je kljub nepopolnosti še močno sklepati o njihovi geološki starosti, kot je omenjeno v regionalnem delu.

Družina: Ammodiscidae

Red: Ammodiscus Reuss

Ammodiscus sp.

Aglutinirane, planspiralne zavite hišice pripadajo rodu Ammodiscus. So sorazmerno redke v oligocenski morski glini.

Družina: Lituolidae

Red: Cyclammina Brady

Cyclammina acutidorsata (Hantken)

(1. tab., 1.sl.)

1875 Haplophragmium acutidorsatum Hantken - Hantken, 12.str., 1.tab., 1.sl. Kiscelleka glina na Madžarskem.

1903 Cyclammina acutidorsata Hant. sp. - Liebus, 83.str.

Že sam H a n t k e n , ki ima te vrste za eno najbolj značilnih oblik "plasti s Clavulina szabóí" pravi, da je podobna vrsti Cyclammina placenta (Reuss) iz septarijske gline. Nekateri sploh mislijo, da je madžarska C. acutidorsata Hantken le geografska varieteta vrste C. placenta (Reuss). Take opisuje tudi H a g n (1952) iz bavarske molase Cyclammina placenta (Reuss) var. acutidorsata (Hantken). Mi smo ostali pri H a n t k e n o v i vrsti. Število kamric na sadnjem savojju znaša le - 12, kar je bliže C. acutidorsata (Hantken), kot pa R e u s s o v i C. placenta. Nastopa v oligocenski morski glini.

Družina: Textulariidae

Red: Spiroplectammina Cushman

Spiroplectammina carinata (d'Orbigny)

(1.tab., 2.sl.)

1846 Textularia carinata d'Orbigny - d'Orbigny, 247.str., 14.tab., 32. do 34.sl. "Torton" dunajske kotline.

- 1875 *Textularia carinata* d'Orb. - Hantken, 66.str. VII.tab., 8.sl. Srednji oligocen Madžarske.
- 1955 *Spiroplectamina carinata* (d'Orbigny) - Kaaschieter, v Drooger et al., 52.str., 13.tab., 1a-b sl. Akvitan in burdigal SW Francije.

To je precej variabilna vrsta. Nekatero oblike so znatno širše, kot je ona na sliki, spremenljiva je pa tudi širina stranskega grebena. Podrobnejše preiskave naj šele pokažejo, ali so vse te različne oblike le ekološke modifikacije, ali so med njimi tudi oblike, ki so omejene na ožje stratigrafske oddelke. Tipična *S. carinata* je zelo razširjena vrsta in jo omenjajo pogosto z različnih oligocenskih in miocenskih nahajališč.

Po sakonu prioritete bi morali verjetno rod *Spiroplectamina* Cushman, 1927 imenovati *Belivinopsis* Jakovljevič, 1891 (glej P e k e r - n y , 1958, 111). Dokler ne bo sibonimnost obeh imen podrobneje utemeljena, bomo te vrste citirali pod mnogo bolj znanim imenom *Spiroplectamina*.

Zelo razširjena in zelo pogostna vrsta v oligocenski morski glini in spodnjih govških plastih.

Rod: *Vulvulina* d'Orbigny

Vulvulina haeringensis (Gümbel)

- 1868 *Venilina haeringensis* n.sp. - Gümbel, 71.str., 2.tab., 84a in b sl. Spodnji oligocen pri Häringu na Tirolskem.
- 1875 *Schisophora haeringensis* Gumb. - Hantken, 68.str., 7.tab., 3.sl. Zgornji eocen in srednji oligocen Madžarske.
- 1956 *Vulvulina haeringensis* (Gümbel) - Hagn, 115.str., 9.tab., 7. in 8.sl. Zgornji eocen severne Italije.

Ta vrsta je razširjena v zgornjem eocenu in v oligocenu. Naše oblike smo primerjali s topotipi iz Kiscella, odkoder je tudi H a n t -

k e n citiral to vrsto. Po H a g n u so šivi včasih odebeljeni, kar pri naših oblikah nismo mogli opaziti.

Tudi v terciarju Posavskih gub je ta vrsta omejena na paleogen in je v miocenskih govških plasteh še nismo našli.

Vulvulina pectinata Hantken

(1.tab., 3.sl.)

- 1875 *Vulvulina pectinata* n.sp. - Hantken, 68.str., 7.tab., 10.sl.
 1949 *Vulvulina pectinata* Hantken - Cuvillier & Szakall 18.str., 6.tab., 4.sl. Zgornji eocen - vindobonij

Na pogled je ta vrsta take podobna vrsti *Spiroplectammina pectinata* (Reuss), da je je H a n t k e n prvotno štel k nji. Šele 1875 je je opisal kot novo vrsto rodu *Vulvulina*, vendar je obdržal prvotno ime *pectinata*. Obe vrsti se zagotovo ločita po ustju. *Vulvulina pectinata* Hantken ima terminalno, zelo stisnjeno, spranjasto ustje. Največje debeline pa doseže v drugi tretjini lupinice in se proti ustju zopet zmanjša. Redka je v oligocenski morski glini.

Družina: Verneuilinidae

Rod: *Clavulincoides* Cushman

Clavulincoides szabói (Hantken)

(1.tab., 4. in 5.sl.; 3.tab., 1.sl.)

- 1868 *Clavulina szabói* n.sp. - Hantken, 83.str., 1.tab., 4., 6., 7.sl. Kiscellska glina na Madžarkem (gl. Catalogue of Foraminifera)
 1868 *Rhabdogonium haeringense* n.sp. - Gumbel, 53.str., 1.tab., 55.sl. Spodnji oligocen - Häring na Tirolskem.
 1875 *Clavulina szabói* Hantken - Hantken, 15.str., 1.tab., 9a - d sl. Kiscellska glina.

- 1937 *Clavulinoides szabói* (Hantken) - Cushman, 133.str., 18.tab., 33.-34.sl. Zgornji eocen in oligocen na Madžarskem.
- 1945 *Clavulinoides szabói* (Hantken) - Colom, 57.str., 5.tab., 147.-152.sl.
- 1949 *Clavulinoides szabói* (Hantken) - Cuvillier & Szakal, 24.str., 10.tab., 4.sl. Lutecij, bartonij, stampij Akvitorske kotline.
- 1956 *Clavulinoides szabói* (Hantken) - Hagn, 116.str., 10.tab., 1.sl. Led, Varignano v severni Italiji.

Clavulinoides szabói (Hantken) je za paleogen zelo značilna vrsta. Pojavlja se v zgornjem eocenu in oligocenu. Po njej je H a n t k e n imenoval del madžarskega oligocena: plasti s *Clavulina szabói*. V oligocenski morski glini pri Zagorju in v Gorenjski kotlini je zelo pogostna. Našli smo tudi mikrosferične oblike, ki pa so redkejša.

Družina: Valvulinidae

Rod: *Tritaxilina* Cushman

Tritaxilina hantkeni Cushman

(1.tab., 6.sl.)

- 1868 *Gaudryina Reussi* Hantken - Hantken, 83.str., 1.tab., 2a in b sl. - Zgornji eocen in srednji oligocen Madžarske (gl. Catalogue of Foraminifera).
- 1875 *Gaudryina Reussi* Hantken - Hantken, 14.str., 1.tab., 5.sl. Eocen in srednji oligocen Madžarske.
- 1936 *Tritaxilina hantkeni* Cushman - Cushman, 41.str., 6.tab., 13.str. Spodnji oligocen Madžarske (gl. Catalogue of Foraminifera)
- 1945 *Tritaxilina hantkeni* Cushman - Colom, 61.str., VI.tab., 156. in 157.sl. Zgornji eocen in spodnji oligocen Španije.

To vrsto je že H a n t k e n imel za eno najbolj razširjenih in značilnih oblik "plasti s *Clavulina szabói*". Značilna je po tem, da ima vsaj v spodnjem izbočenem delu hišice odebeltene ši-

ve in le v zgornjem delu poglobljene. Cushman jo navaja iz spodnjega oligocena Madžarske, vendar je treba njegovo korelacije teh plasti popraviti. Hantkenove "plasti s Clavulina szabói" obsegajo dva oddelka, od katerih pripada spodnji priabonu, zgornji pa leži diskordantno na tem in pripada rupelu. Pri nas nastopa poredko v oligocenski morski glini.

Red: *Cylindroclavulina* Bermudez & Key

Cylindroclavulina rudislosta (Hantken)

- 1875 *Clavulina cylindrica* Hantken n.sp. - Hantken, 18.str., 1.tab., 8.sl. Priabon Madžarske.
- 1889 *Clavulina rudislosta* Hantken nom.nov. - Hantken v Posewits, 383.str. Zgornji eocen Bernea. (gl. Catalogue of Foraminifera).
- 1956 *Cylindroclavulina rudislosta* (Hantken), 1889 - Hagn, 122.str., 10.tab., 5.sl. Zgornji eocen severne Italije.

Cushman je 1936 to vrsto na novo imenoval *Liebusella hantkeni* n.sp., ker je bilo njeno prvotno ime *Clavulina cylindrica* že pred Hantkenom uporabljeno za druge vrste. Vendar je to že Hantken sam ugotovil (1889) in dal tej vrsti novo ime *Clavulina rudislosta*. Ta vrsta je znana v eocenu in oligocenu, ne nastopa pa več v miocenu (Hagn, 1956, 122).

Nastopa sorazmerno redko v oligocenski morski glini pri Zagorju.

Red: *Martinottiella* Cushman

Martinottiella communis (d'Orbigny)

(3.tab., 3.sl.)

- 1846 *Clavulina communis* d'Orbigny - d'Orbigny, 196.str., 12.tab., 1.-2.sl. Torton Dunajske kotline.
- 1933 *Martinottiella communis* (d'Orbigny) - Cushman, 8.tab., 6.-8.sl.

- 1949 *Listerella communis* (d'Orbigny) - Cuvillier
& Szakall, 34.str., 15.tab., 5.sl.
- 1960 *Martinottiella communis* (d'Orbigny) - Barker
48.tab., 3.,4.,6.,7.,8.sl.

Ta vrsta živi še danes in sate stratigrafsko ni pomembna. Nastopa v oligocenski morski glini pri Zagorju in v Gorenjski kotlini.

Rod: *Karrerella* Cushman

Karrerella cf. *siphonella* (Reuss)

- 1851 *Gaudryina siphonella* Reuss - Reuss,
78.str., 5.tab., 40.-42.str. Septarij-
ska glina pri Berlinu.
- 1933 *Karrerella siphonella* (Reuss) - Cushman
34.str., 4.tab., 3.-4.sl.
- 1942 *Karrerella siphonella* (Reuss) - Ten Dam
& Reinhold, 44.str., 1.tab., 5.-6.sl.
Srednji in zgornji oligocen Nizozemske.

Karrerella siphonella (Reuss) se razlikuje od vrste *Karrerella hantkeniana* Cushman po tem, da njen inicialni del v nezlomljenem loku preide v končni del. Ta znak smo opazili na nekaterih lupinicah iz oligocenske morske gline pri Zagorju, vendar je materiala premalo, da bi mogli zagotovo trditi, da gre res za vrsto *K. siphonella* (Reuss).

Karrerella hantkeniana Cushman

- 1875 *Gaudr. /Gaudryina/ siphonella* Reuss - Hantken,
14.str., 1.tab., 3.sl. - Zgornji eocen Madžarske.
- 1936 *Karrerella hantkeniana* n.sp. - Cushman
36.str., 5.tab., 19.sl. Zgornji eocen Madžarske
(gl. Catalogue of Foraminifera).
- 1949 *Karrerella hantkeniana* Cushman - Cuvillier
& Szakall, 33.str., 15.tab., 1.sl.
Akvitani in burdigal Akvitanske kotline.

To vrsto je H a n t k e n imel za enako s R e u s s o v o K.

siphonella iz srednjega oligocena Nemčije. Šele 1936 je C u s h - m a n ugotovil, da se po velikosti in po širini spodnjega dela hišice toliko loči od *K. siphonella*, da jo je treba imeti za samostojno vrsto.

Nastopa precej pogosto, vendar nikdar v veliki množini v oligocenski morski glini.

Družina: Miliolidae

Rod: Quinqueloculina d'Orbigny

Quinqueloculina seminula (Linné)

- 1949 *Quinqueloculina seminulum* Linnaeus - Cuvillier & Szakall, 37.str., 17.tab.
- 1955 *Quinqueloculina seminula* (Linné) - Kaasschieter, v Droegeer et al., str., 2.tab., 3a do c sl.
- 1960 *Quinqueloculina seminulum* (Linnaeus) - Barker, V.tab., 6.sl.

V spodnjih govških plasteh nastopajo vložki, ki so precej bogati s miliolidami. Med njimi so podolgovate oblike, ki zelo dobro ustrezajo onim, ki sta jih Cuvillier in Szakall opisala iz spodnjega miocena Akvitanke kotline kot *Q. seminula*, a so nekoliko očje kot recentne, ki jih je opisal B r a d y (B a r k e r , 1960).

Quinqueloculina sp.

Poleg *Q. seminula* nastopa v spodnjih govških plasteh še podobna gladka, a znatno širša oblika.

Rod: Spiroloculina d'Orbigny

Spiroloculina cf. *limbata* Bornemann

- 1875 *Spiroloculina* cf. *limbata* Bornem. - Hantken, 20.str., XIII.tab., 2.sl. - Srednji oligocen Madžarske.

Povešini precej slabo ohranjena. Dobro ustrezna sliki, ki jo je dal *H a n t k e n* (1875). Nastopa v spodnjem delu govških plasti.

Družina: *Lagenidae*

Rod: *Nodosaria* Lamarck

Nodosaria latejugata Gumbel

- 1868 *Nodosaria latejugata* Gumbel n.sp. - Gumbel
41.str., 1.tab., 32.sl.
- 1875 *Nodosaria latejugata* Gumbel - Hantken,
26.str., 2.tab., 6.a do d sl. Budajski la-
per, kiscelliska glina.
- 1956 *Nodosaria latejugata* Gumbel - Hagn
137.str., 12.tab., 11.sl., 13.tab., 1.sl.
- 1960 *Nodosaria latejugata* Gumbel - Hagn
1.tab., 1.sl.

To vrsto spoznamo po kroglasto oblikovani sačetni kamrici, ki po debelini prekaša ostale in se končuje v najhno konico. vzdolž lupinice potekajo močna rebra (deset po številu), na prvi, debelejši kamrici pa se med ta vrineje še nekatera sekundarna. Redko najdemo celo lupinice, večinoma le odlomke. Poznamo jo iz oligocenske sivice pri Zagorju in Gorenjske kotline.

Nodosaria budensis Hantken

(2.tab., 2.sl.)

- 1875 *Nodosaria budensis* Hantken - Hantken,
28.str., 2.tab., 10.sl.; 16.tab., 4.sl.
Srednji oligocen Madžarske.

H a n t k e n o v a vrsta *N. budensis* se loči od *N. bacillum* d'Orb. po tem, da je snatno krajša. Naša je še znatno krajša od *H a n t k e n o v e* oblike in ima samo tri kamrice namesto šestih. V ostalih znakih se pa tako dobro ujema s *H a n t k e n o -*

v i m opisu in sliki, da je imamo za isto vrsto. Nastopa poredko v oligocenski morski glini pri Zagorju.

Nodosaria sp.

1875 *Nodosaria acuminata* Hantk. - Hantken,
28.str., II.tab., 9.sl., XIII.tab., 5.sl.

Opis in slike, ki jih podaja H a n t k e n , se zelo dobro ujemajo s našo obliko, vendar je ime *N. acuminata* že prej uporabljeno (*Dentalina acuminata* Reuss in *Pseudium acuminatum* Reuss) in bo H a n t k e n o v e oblike treba imenovati drugače. Vrsta je zelo redka in imamo dosedaj le eno samo celo hišico in nekaj odlomkov.

Red: *Lagenodosaria Silvestri*

Lagenodosaria intersita (Franzenau)

(I.tab., 15. in 16.sl.)

1888 *Nodosaria intersita* Franzenau - Franzenau, 172.str.,
2.tab., 1. in 2.sl. Oligocen Madžarske.

Ta vrsta je iz skupine rebrastih lagenodosarij s štirimi kamricami v mikrosferični generaciji. Od podobne vrste *L. spinicosta* se loči po manjšem številu rebere, od *L. badenensis* pa po znatno večjem številu rebere (okrog 25, pri *L. badenensis* pa samo 17). Po F r a n z e n a u - u ima *L. intersita* na prvi kamrici centralno bodico, okrog katere je venec stranskih bodic, v katere se končujejo reberca. Takšnega rasporeda bodic nismo mogli vedno opazovati, povečini je spodnja stran prve kamrice pokrita s precej nepravilno rasporejenimi bodicami. Povečini nastopajo le mikrosferične hišice, le redko dobimo tudi makrosferične hišice, ki imajo le dve kamrici.

Nastopa samo v oligocenski morski glini pri Zagorju.

Lagenodosaria sp.

Poleg *L. intersita* nastopa v nekaterih vzorcih v oligocenu tudi druga rebrasta vrsta istega rodu, ki je znatno manjša in katere kamrice se ne vedajo tako hitro.

Rod: *Pseudoglandulina* Cushman

Pseudoglandulina conica (Neugeboren)

(2.tab., 4.sl.; 4.tab., 13.sl.)

- 1850 *Glandulina conica* n.sp. - Neugeboren, 51.str., 1.tab., 5.a-b sl. Miocen Madžarske (gl. Catalogue of Foraminifera)
- 1866 *Glandulina strobilus* Reuss - Reuss, 20.str., 2.tab., 24.str. Srednji oligocen severne Nemčije.
- 1945 *Pseudoglandulina conica* - Colom, 69.str., V.tab., 121.sl. Spodnji oligocen Španije.
- 1956 *Pseudoglandulina conica* (Neugeboren) - Hagn, 138.str., 11.tab., 9. in 10.sl. Zgornji eocen severne Italije.

Precej redka vrsta, toda brez večje stratigrafske vrednosti, ker nastopa v vsem terciarju. Vrsta je zelo variabilna, delno so šivi vgrésnjeni in kamrice rahlo napihnjene, delno so pa obrisi ravni in šivi v isti višini kot kamrice.

Rod: *Dentalina* d'Orbigny

Dentalina approximata (Reuss)

- 1866 *Nodosaria approximata* Reuss - Reuss, 18.str., 2.tab., 22.sl.
- 1875 *Dentalina approximata* (Reuss) - Hantken 31.str., 3.tab., 5.sl.
- 1942 *Dentalina approximata* (Reuss) - Ten Dam - Reinhold, 60.str.
- 1952 *Dentalina approximata* (Reuss) - Hagn, 152.str., Katij bavarske molase.

Oblika lupinice je zelo značilna. Kamrice so nanizane v obliki upognjene pališice. Včasih so šivi med prekati le slabo vidni. H a g n je šteje za bližnje sorodnico vrste *Dentalina pauperata* d'Orbigny. Pogostna v oligocenski sivici.

Dentalina pauperata d'Orbigny

- 1846 *Dentalina pauperata* d'Orbigny - d'Orbigny, 46.str., 1.tab., 57., 58.sl. Torton Dunajske kotline.
- 1875 *Dentalina pauperata* d'Orbigny - Hantken 31.str., 3.tab., 6.sl. Miscella glina na Madžarskem.
- 1952 *Dentalina pauperata* d'Orbigny - Hagn 151.str. Akvitan bavarske molase.

To je precej pogostna vrsta v oligocenski morski glini. Začetni del lupinice - tri ali štiri kamrice - je v obliki upognjene pališice in preide v vrsto okroglastih kamric, ki so med seboj ločene s ozkimi vratovi. Redko najdemo cele hišice. Mi smo dobili le odločke.

Dentalina elegans d'Orbigny

- 1846 *Dentalina elegans* d'Orbigny - d'Orbigny 46.str., 1.tab., 57., 58.sl. Micien Dunajske kotline.
- 1875 *Dentalina elegans* d'Orbigny - Hantken 30.str., 3.tab., 7.sl.

Posamezne kroglaste kamrice so med seboj ločene s ozkimi vratovi. Nanizane so v rahlo upognjenem loku. Prva kamrica ima majhno konico. Vsak naslednji prekat je večji od predhodnega. Zadnja kamrica je podaljšana v kratke in ozke cevčice. Redko dobimo cele hišice. Nastopa v oligocenski morski glini in v govških plasteh.

Dentalina adolphina d'Orbigny

(2.tab., 1.sl.)

- 1846 *Dentalina adolphina* d'Orb. - d'Orbigny
51.str., II.tab., 18. do 20.sl.
"Torton" Dunajske kotline.

Značilne za to vrsto je, da ima na spodnji strani vsake kamrice vrsto bodic. Nastopa zelo redko v spodnjih govških plasteh.

Rod: *Robulus* Montfort*Robulus* cf. *echinatus* d'Orbigny

- 1846 *Robulina echinata* d'Orb. - d'Orbigny
loc.str., IV.tab., 21. in 22.sl.
Torton Dunajske kotline.
- 1949 *Robulus echinatus* d'Orbigny - Cuvillier
& Szakall, 54.str., 21.tab., 21.sl.
Srednji miocen Akvitanije.

Naša oblika se močno razlikuje od d'Orbignyjevega opisa predvsem po tem, da nima tako dolgih bodic na gredlju in da nima ornamentiranih kamric na sadnjem zavojju. Cuvillier in Szakall pa navajata, da je vrsta zelo variabilna in da nastopajo v srednjem miocenu Akvitanije poleg oblik s dolgimi bodicami tudi take, ki so brez bodic. Zato smo postavili tudi našo obliko v bližino *R. echinatus*. Naša oblika ima smerne odebeljene šive in kratke bodice na mestih, kjer dosežejo šivi oboč hišice. Število kamric je 8, kar dobro ustreza d'Orbignyjevemu opisu.

Nastopa poredko v spodnjih govških plasteh.

Robulus vortex (Fichtel et Moll)

(3.tab., 8.sl.)

- 1866 *Cristellaria vortex* Fichtel et Moll - Reuss
146.str., 3.tab., 14-16.sl.

- 1949 *Rebulus vortex* (Fichtel et Moll) - Cuvillier & Szakall, 58.str., 22.tab., 14.sl.
 1960 *Rebulus vortex* (Fichtel et Moll) - Barker, 144.str., 69.tab., 14.-16.sl.

Za stratigrafije je to nepomembna vrsta, saj živi od oligocena do danes. Ima zelo značilne oblike in je po številnih zavutih živih lahko prepoznati. Nastopa v oligocenski morski glini.

Rebulus arcuato-striatus (Hantken)

(1.tab., 7.sl.; 3.tab., 7.sl.)

- 1868 *Cristellaria* (*Rebulina*) *arcuato-striata* n.sp. - Hantken, 93.str., 2.tab., 30.a - c sl.
 Kiscellska glina /gl. Catalogue of Foraminifera/
 1875 *Reb.* /*Rebulina*/ *arcuato-striata* Hantken - Hantken, 56.str., 7.tab., 2.sl. Kiscellska glina.
 1945 *Rebulus arcuato-striatus* (Hantken) - Colom, 62.str., 2.tab., 30.sl. Spodnji oligocen Španije.
 1949 *Rebulus arcuato-striatus* (Hantken) - Cuvillier & Szakall, 51.str., 23.tab., 9.sl. Lutecij Akvitanije.
 1956 *Rebulus arcuato-striatus* (Hantken) - Hagn, 127.str., 11.tab., 4.sl. Ledij severne Italije.

Od znatnega gumba na popku potekajo živi v loku proti robu lupinice, ki jo obdaja gredelj. Posamezne hišice dosežejo velikost nekaj milimetrov. To vrsto poznamo samo iz paleocena. Pri nas nastopa v oligocenski morski glini.

Rebulus cultratus (Montfort)

- 1808 *Rebulus cultratus* Denis de Montfort - Montfort 215.str. /gl. Catalogue of Foraminifera/
 1846 *Rebulina cultrata* d'Orbigny - d'Orbigny, 96.str., 4.tab., 10.-13.sl.

1942 *Cristellaria (Robulus) cultrata* (Montfort) -
Ten Dam - Reinhold, 53.str.

1949 *Robulus cultratus* Montfort - Cuvillier &
Szakall, 53.str., 21.tab., 11.sl.
Miseen Akvitanije.

Zadnji savej sestoji iz 6 - 7 trikotnih kamric, ki jih ločuje slabe vidni šivi, včasih rahlo izbočeni. V sredini doseže precejšnjo debelino, tako da znaša razmerje med debelino in premerom lupinice skoraj 1 : 2. Lupinice obdaja širok gredelj. Našim oblikam je zelo podoben *Robulus dubius* Seguenza, ki ga Cuvillier in Szakall (1949, 52.str., 23.tab., 1.sl.) štejeta v skupino vrste *Robulus cultratus* (Montfort). Pri nas nastopa v oligocenski morski glini. »

Robulus limbosus (Reuss)

(1.tab., 8.sl.; 3.tab., 12.sl.)

1863 *R. /Robulina/ limbosa* n. - Reuss, 55.str.,
6.tab., 69.a,b sl. Rupel Offenbach.

1875 *Rob. /Robulina/ limbosa* Reuss - Hartken,
57.str., 6.tab., 11.sl.

1949 *Robulus limbosus* (Reuss) - Cuvillier &
Szakall, 53.str., 23.tab., 4.sl.

1956 *Robulus limbosus* (Reuss) - Hagn, 127.str.,
11.tab., 2.sl. Ledij severne Italije.

Te vrste spoznamo po številnih kamricah s rahlo upognjenimi septi. Šivi so navadno nekoliko dvignjeni. Na popku je prosojen gumb. Nastopa v oligocenu.

Rod: *Vaginulinopsis* Silvestri

Vaginulinopsis pseudodecorata Hagn

(1.tab., 13. in 14.sl.)

1875 *Cristellaria fragaria* Gumb. - Hartken, 53.str.,
6.tab., 2. in 3.sl., ne 1.sl.

1952 *Vaginulinopsis pseudodecorata* n.sp. - Hagn,
146.str., 1.tab., 5.sl.

Ta vrsta je močno variabilna in razmejitve s podobnimi paleogen-skimi vrstami še niso jasne, zaradi česar so pogosto zamenjavali vrste in celo rodove. H a n t k e n je kot *Cristellaria fragaria* G ü m b. opisal delne oblike, ki spadajo v rod *Vaginulinopsis* Silvestri 1904 (H a n t k e n , 1875, 6.tab., 2. in 3.sl.), delne pa oblike, ki imajo zadnje kamrice skoraj okrogle in spadajo v rod *Marginulinopsis* (H a n t k e n , 1875, 6.tab., 1.sl.).

H a g n je ugotovil, da spada G ü m b e l o v a *Cristellaria fragaria* v rod *Marginulinopsis* in da sate vse ploščate oblike, ki so jih navajali pod tem imenom, niso identične s G ü m b e l o v o obliko. H a g n je sate opisal tako ploščate oblike iz rupela severnoalpske molase kot *Vaginulinopsis pseudodecorata* n.sp. Topotipi iz Kiscella, ki sme jih imeli, se dobro ujemajo s H a g n o v i m opisom njegove nove vrste, tako da imamo del oblik, ki jih je opisal H a n t k e n kot *Cristellaria fragaria*, identičen s H a g n o v o vrste. Oblike iz oligocenske morske glin so identične s madžarskimi oblikami.

Vaginulinopsis cumulicostata (Gümbel)

(1.tab., 12.sl.)

- 1868 *Cristellaria cumulicostata* n.sp. - Gümbel, 638.str., 1.tab., 67.a in b sl. Eocen, severne Alpe.
- 1875 *Cristellaria gladius* Phil. - Hantken, 51.str., V.tab., 12.sl. Eocen in oligocen Madžarske.
- 1956 *Vaginulinopsis cumulicostata* (Gümbel) - Hagn, 135.str., 13.tab., 3.sl. Zgornji eocen severne Italije.

Ta vrsta je po obliki podobna prejšnji, razlikuje se pa po ornamentaciji. Šivi so v srednjem delu močno odebeljeni, odebelitev se pa proti robovom hitro izgubi. H a n t k e n (1875) je te

oblike iz Kiscella določil kot *Cristellaria gladius Philippi*. Po H a g n u (1952, 148) pa spada *Cr. gladius* k rodu *Astacelus* in ne *Vaginulinopsis*, h kateremu spadajo brez dvoma H a n t k e n o v e in tudi naše oblike. Te se dobro ujemajo z G ü m b e l o v o vrsto *Cr. cusulicostata*. Tudi ta vrsta je značilna za starejši terciar in nastopa pri nas samo v oligocenski morski glini.

Red: *Saracenaria* DeFrance

Saracenaria hantkeni Cushman

- 1875 *Cristellaria arcuata* d'Orbigny - Hantken, 53.str., 5.tab., 5.,6.sl. Kiscellska glina.
 1956 *Saracenaria hantkeni* Cushman - Hagn, 138.str., 13.tab., 4.sl. Zgornji eocen Varignana.

Prve kamrice so sraščene v obliki spirale. V končnem delu sledi nekaj prekatov drug na drugem. Hišica, ki ima na dorsalni strani oster gredljast rob, je v preseku trikotne oblike. C u s h m a n (cit. H a g n , 1956) ima H a n t k e n o v o vrsto *Cristellaria arcuata* d'Orb. za novo vrsto *Saracenaria hantkeni*. Nastopa v oligocenski morski glini.

Red: *Planularia* DeFrance

Planularia kubinyii (Hantken)

(1.tab., 9.sl.)

- 1868 *Cristellaria (Robulina) Kubinyii* n.sp. - Hantken, 92.str., 2.tab., 29.a,b sl. Kiscellska glina na Madžarskem. (gl. Catalogue of Foraminifera).
 1875 *Rob. /Robulina/ Kubinyii* Hantken - Hantken 56.str., 6.tab., 7.sl. Budajski lapor, kiscellska glina na Madžarskem.
 1949 *Planularia kubinyii* (Hantken) - Cuvillier & Szakall, 60.str., 24.tab., 1.sl. Akvitan Akvitanije.
 1956 *Planularia kubinyii* (Hantken) - Hagn, 130.str., 12.tab., 7.sl.

Zelo razširjena vrsta v oligocenski morski glini. Na H a n t k e - n o v i sliki preštejemo na lupinici dvajset kamric. Na popku je izrasit gumb. Lupinica je obdana s gredljem. Naše oblike imajo v splošnem sorazmerne majhno število kamric (16 - 18). Mnogo pa je lupinic, ki imajo samo po 8 - 10 kamric. Lupinice same so manjše od ostalih, kamrice pa sorazmerne večje. Najbrž gre tu za spolni dimorfizem.

Oblika, ki jo navaja H a g n (1956) ima največ enajst kamric, C u v i l l i e r & S z a k a l l o v a (1949) pa trinajst.

Rod: Marginulina d'Orbigny

Marginulina hantkeni Bandy 1949

(1.tab., 11.sl.)

- 1875 Marg. /Marginulina/ subbulata n.sp. - Hantken, 46.str., 4.tab., 9. in 10.sl., 5.tab., 9.sl. Srednji oligocen Madžarske.
- 1949 Marginulina hantkeni, new name - Bandy, 46.str., 6.tab., 9.a-b sl. Zgornji eocen Alabame (gl. Catalogue of Foraminifera).
- 1956 Marginulina hantkeni Bandy - Hagn, 132.str., 11.tab., 14.sl. Zgornji eocen severne Italije.

Marginulina subbulata Hantken (1875 je homonim za Marg. subbulata Gumb. 1861, zaradi česar je bilo potrebno novo ime. Oblika iz oligocenske morske glin pri Zagerju prav dobro ustreza H a n t k e - n o v i m slikam in opisu.

Marginulina behmi (Reuss)

(1.tab., 10.sl.)

- 1866 Cristellaria (Marginulina) Behmi Reuss - Reuss, 138.str., 2.tab., 37.sl. Srednji oligocen severne Nemčije.
- 1875 Marg. /Marginulina/ Behmi Reuss - Hantken, 48.str., 5.tab., 1. in 2.sl.; 14.tab., 6.sl. Zgornji eocen in srednji oligocen Madžarske.

- ? 1945 *Marginulina Behmi* (Reuss) - Coleman, 66.str.,
V.tab., 98. do loc.sl. Spodnji oligocen
Španije.
- 1956 *Marginulina behmi* (Reuss) - Hagn, 131.str.,
11.tab., 11.sl. Zgornji eocen severne
Italije.

Povečini je ohranjen le začetni, bolj ali manj sploščeni del s
le eno, kvečjemu dvema kamricama končnega ravnega dela ali pa
samo končne, bolj ali manj kroglaste kamrice brez začetnega de-
la. Zelo redke so cele hišice s začetnim in končnim delom. Obli-
ka se dobro ujema s *R e u s s o v i m* in *H a n t k e n o -*
v i m opisom. Opis in slika, ki ju daje *C o l e m* za oblike
iz Španije, se nekoliko razlikujeta, ker je ornamentacija pri
tanjših obliki nekoliko drugačna. Vzdolžna rebra so mnogo
bolj izrazita kot pri *R e u s s o v i* obliki.

Zelo značilna, s precej redka vrsta v oligocenski morski glini.

Družina: Polymorphinidae

Red: Gutulina d'Orbigny

Gutulina hantkeni Cushman et Ozawa

(2.tab., 5.sl.)

- 1875 *Polym. /Polymorphina/ acuta* Hantk. n.sp. -
Hantken, 60.str., 8.tab., 4.a,b sl.
Srednji oligocen Madžarske.
- 1930 *Gutulina hantkeni* Cushman et Ozawa n.sp. nov. -
Cushman & Ozawa (gl. Catalogue of Foraminifera).
Kiscelleška glina.

Pogostna vrsta v oligocenski morski glini. Posamezne kamrice so
napihnjene, tako da so med njimi zajete. Zadnja kamrica se kon-
čuje v cevasto ustjo.

Rod: *Globulina* d'Orbigny*Globulina gibba* (d'Orbigny)

- 1826 *Polymorphina* (*Globulina*) *gibba* d'Orbigny - d'Orbigny, 13.tab., 13. in 14.sl. (gl. Catalogue of Foraminifera).
- 1846 *Globulina gibba* d'Orbigny - d'Orbigny, 227.str., XIII. tab., 13. in 14.sl. Torton Dunajske kotline.
- 1955 *Globulina gibba* d'Orbigny - Kaaschieter, v Drooger et al., 67.str., 5.tab., 12.sl. Burdigal in helvet SW Francije.

V terciarju Posavskih gub nastopa ta oblika le v spodnjemiocenskih sedimentih. Po obliki je tako značilna, da je ni mogoče zamenjati s drugimi oblikami istega rodu.

Globulina tuberculata d'Orbigny

- 1846 *Globulina tuberculata* d'Orbigny - d'Orbigny, 230.str., XIII. tab., 23. in 24.sl. Torton Dunajske kotline.

Po ornamentaciji hišice lahko spoznavna oblika. Nastopa v nekaterih plasteh v spodnjih govških skladih skupaj s precej številnimi drugimi oblikami družine *Polymorphinidae*.

Rod: *Glandulina* d'Orbigny*Glandulina laevigata* d'Orbigny

- 1846 *Glandulina laevigata* d'Orbigny - d'Orbigny, 29.str., 1.tab., 4., 5.sl. Torton Dunajske kotline.
- 1875 *Glandulina laevigata* d'Orbigny - Hantken, 40.str., 4.tab., 7.sl. Srednji oligocen Madžarske.

Najdenih je bile le nekaj hišic v oligocenski morski glini. Lupinica ima zelo značilno obliko in je ni mogoče zamenjati.

Družina: Buliminidae

Red: Bulimina d'Orbigny

Bulimina elongata d'Orbigny

(2.tab., 6.sl.)

1846 *Bulimina elongata* d'Orbigny - d'Orbigny,
187.str., 11.tab., 19. in 20.sl.
Torton Dunajske kotline.

1955 *Bulimina elongata* d'Orbigny - Broeger,
Kaasschieter, Key, 76.str., 12.tab.,
12.sl. Spodnji miocen Akvitanije.

Dolžina hišice te vrste precej variira; v nekaterih vzorcih nastopajo hišice, ki so povprečno okrog 50 % daljše od hišice na 2.tab., 6.sl., medtem ko v večini vzorcev oblika hišice ustreza upodobljeni. Ker imamo med obema oblikama neprekinjeno vrsto prehodov, je to brez dvoma ena sama vrsta. Nad spodnjim horizontom govških plasti z bogate foraminiferno favno nastopa horizont, v katerem *B. elongata* zdaleka prevladuje. Nadaljnje preiskave naj ugotovijo, ali je ta buliminidni horizont le lokalne rasvit, ali ga bo mogoče uporabiti tudi za širšo regionalno korelacijo.

Red: Virgulina d'Orbigny

Virgulina schreibersiana Czjzek

(2.tab., 7.sl.)

1848 *Virgulina schreibersiana* Czjzek - Czjzek,
11.str., 13.tab., 18. do 21.sl.
/gl. Catalogue of Foraminifera/

1937 *Virgulina schreibersiana* Czjzek - Cushman,
13.str., 2.tab., 11. do 20.sl.

1957 *Virgulina schreibersiana* Czjzek - Sacal &
Debourle, 26.str., VIII.tab., 3.sl.
Lutecij SW Francije.

Ta zelo razširjena vrsta nima večjega stratigrafskega pomena, saj

nastopa od oligocena do danes. V terciarju Posavskih gub nastopa v oligocenski glini precej poredkoma, v višjih govških plasteh, kjer se pričinja kazati brakični vpliv, pa je včasih eden glavnih mikrofavnističnih elementov.

Red: *Uvigerina* d'Orbigny

Uvigerina farinosa Hantken

- 1875 *Uvigerina farinosa* Hantken - Hantken, 62.str., 7.tab., 6.sl.
 1957 *Uvigerina farinosa* Hantken - Szakall & Debcurle, 30.str., 9.tab., 11.sl.

Hišica je vitka, na začetnem delu prišiljena. Zadnja kamrica ima najhen cevkast nastavek. Nastopa v oligocenski morski glini.

Uvigerina cf. *jacksonensis* Cushman

(2.tab., 8.sl.)

- 1925 *Uvigerina jacksonensis* n.sp. - Cushman, 67.str., 10.tab., 13.sl. Zgornji eocen Alabama, ZDA.
 1957 *Uvigerina jacksonensis* Cushman - Sacal & Debcurle, 30.str., X.tab., 8.sl. Lutecij SW Francije.

H a n t k e n je opisal rebraste uvigerine iz eocena in oligocena Madžarske kot *U. pigmea* d'Orbigny. Kasneje sta *C u s h m a n* in *E d w a r d s* (1937) opisala iz Madžarske vrste *U. hantkeni*, ki obsega del oblik, ki jih je *H a n t k e n* imel za *U. pygmaea*. V kiscellskem materialu, ki smo ga imeli na razpolago, smo našli dve vrsti uvigerin, eno s sorazmerno tankimi in številnimi rebrci, ki popolnoma ustresa *C u s h m a n o v e m u* opisu *U. hantkeni*, in druge s snatno močnejšimi in redkejšimi rebrci, ki dobro ustresa *C u s h m a n o v i* vrsti *U. jacksonensis*. Tudi *P r o k š o v a* (1960, 120) citira iz rupela

Slovaške *U. jacksonensis*. Naše rebraste uvigerine pripadajo vsaj delno isti vrsti. Zaenkrat še ni mogoče ugotoviti, ali so druge podobne, toda manj rebraste oblike varietete *U. jacksonensis*, ali so to druge samostojne vrste.

Rod: *Hopkinsina* Howe & Wallace

Hopkinsina citae Hagn

(2.tab., 9. in 10.sl.)

1956 *Hopkinsina citae* n.sp. - Hagn, 152.str., 13.tab., 12.sl. Zgornji eocen severne Italije.

Za uvigerinam podobne oblike z dvoredno razvrstitvijo sadnjih kamric sta postavila *H o w e* in *W a l l a c e* 1933 nov rod *Hopkinsina*. Opis vrste *H. citae* Hagn se popolnoma ujema z našimi oblikami iz oligocenske morske gline pri Zgorju.

Rod: *Bolivina* d'Orbigny

Bolivina elongata Hantken

1875 *Bolivina elongata* Hant. n.sp. - Hantken, 65.str., 7.tab., 14.sl. Kiscellska glina.

1952 *Bolivina elongata* Hantken - Hagn, 170.str.

Hišica je raspotegnjena. Šivi so ravni in potekajo poševno navzdol z ozirom na smer rasti. Ta vrsta ni redka v oligocenski morski glini.

Bolivina antiqua d'Orbigny

1846 *Bolivina antiqua* d'Orbigny - d'Orbigny, 240.str., 14.tab., 11. do 13.sl. Torton Dunajske kotline.

1857 *Bolivina antiqua* d'Orbigny - Egger, 294.str., 12.tab., 22. do 26.sl. Burdigal severnoalpske melase.

1937 *Bolivina antiqua* d'Orbigny - Cushman, 77.str., 9.tab., 15. in 16.sl. Miocen.

- 1957 *Bolivina antiqua* d'Orbigny - Sacal & Debourle, 26.str., VIII.tab., 10.sl. Zgornji miocen SW Francije.

Ta vrsta, ki je sicer v miocenu bolj razširjena, nastopa v oligocenu v skoro enaki obliki.

Bolivina reticulata Hantken

- 1875 *Bolivina reticulata* Hantk. - Hantken, 65.str., 15.tab., 6.a-b sl. Eocen in oligocen Madžarske.
- 1937 *Bolivina reticulata* Hantken - Cushman, 50.str., 6.tab., 24. do 27.sl.
- ? 1957 *Bolivina reticulata* Hantken - Sacal & Debourle, 27.str., VIII.tab., 13.sl. Akvitana SW Francije.

Ta oblika je značilna po svoji skulpturi in širokem obrisu. Poleg širokih oblik nastopajo tudi ožje, ki pa pripadajo verjetno drugi vrsti. *B. reticulata* je značilna za starejši terciar in v miocenu ne nastopa več. Nastopa v oligocenski morski glini.

Bolivina beyrichi Reuss

- 1851 *Bolivina Beyrichi* - Reuss, 83.str., 6.tab., 51.sl.
- 1875 *Bolivina Beyrichi* Reuss - Hantken, 64.str., 7.tab., 11., 12.sl.
- 1952 *Bolivina beyrichi* Reuss - Hagn, 170.str.

Pri tej vrsti se kamrice končujejo v navzdol obrnjeno kopico. Hišica je ploščata in trikotne oblike. Pri nas nastopa ta vrsta v oligocenski morski glini, a precej poredkoma.

Bolivina semistriata Hantken

(2.tab., 11.sl.)

- 1868 *Bolivina semistriata* n.sp. - Hantken, 95.str., 2.tab., 34.a-b sl. Srednji oligocen Madžarske /gl. Catalogue of Foraminifera/

- 1875 *Bolivina semistriata* Hantk. - Hantken,
65.str., 7.tab., 13.sl. Srednji oligocen
Mađarske.
- 1937 *Bolivina semistriata* Hantken - Cushman,
50.str., 6.tab., 28. do 30.sl. Zgornji oli-
gocen Mađarske, zgornji eocen SW Francije.
- 1957 *Bolivina semistriata* Hantken - Sacal & Debourle,
27.str., 8.tab., 15.sl. Zgornji eocen akvitan-
ske kotline.

Ta podolgasta progasta bolivina je značilna za starejši terciar in ne nastopa več v miocenu. Našli smo jo poredko v oligocenski morski glini pri Zagorju.

Družina: Cassidulinidae

Red: Cassidulina d'Orbigny

Cassidulina globosa Hantken

- 1875 *Cass. (Cassidulina) globosa* Hantk. n.sp. - Hantken,
64.str., 16.tab., 2.a,b sl. Kiscelliska glina na
Mađarskem.
- 1956 *Cassidulina globosa* Hantken - Hagn, 167.str.,
14.tab., 9.-10.sl. Ledij, severna Italija.

Hišica je kroglaste oblike. Kamrice so razvrščene v dveh vrstah. To je kosmopolitska vrsta in ni znana samo iz evropskega paleogena, ampak so jo dobili tudi v Ameriki. Pri nas nastopa v oligocenski morski glini.

Družina: Nonionidae

Red: Nonion Montfort

Nonion communis d'Orbigny

- 1846 *Nonionina communis* d'Orbigny - d'Orbigny,
106.str., V.tab., 7. in 8.sl. Torton
Dunajske kotline.
- 1949 *Nonion communis* d'Orbigny - Cuvillier & Szakall,
88.str., 32.tab., 13.sl. Zgornji oligocen in
srednji miocen SW Francije.

Nastopa v višjih delih govških plasti, ki imajo še izrazite obubražbe favne. V nekaterih vzorcih tvori tu *H. communis* enega prevladujočih elementov.

Družina: Discorbidae

Rod: Gyroidinoides Brotsen

Gyroidinoides girardanus (Reuss)

(2.tab., 12. in 13.sl.)

- 1851 *Rotalina girardana* Reuss - Reuss, 73.str., 5.tab., 34.a - c sl.
- 1942 *Gyroidina girardana* (Reuss) - Ten Dam & Reimhold, 86.str., 6.tab., 5.sl. Oligocen Nizozemske.
- 1952 *Gyroidina girardana* (Reuss) - Hagn v Hagn & Hösl, 176.str. Oligocen bavarske molase.
- 1956 *Gyroidinoides girardanus* (Reuss) - Hagn, 16c.str. Zgornji eocen severne Italije.

Ta vrsta je zelo podobna mlajši, miocenski do recentni *G. soldanii*, od katere se pa loči po bolj odprtem popku in povečini spetno bolj ploščati spiralni strani. Nastopa precej pogosto v oligocenski morski glini.

Družina: Anomalinidae

Rod: *Anomalina* d'Orbigny

Anomalina affinis (Hantken)

- 1875 *Pulvinulipa affinis* Hantken n.sp. - Hantken, 78.str., 1c.tab., 6.a in b sl. Srednji oligocen Madžarske.
- 1941 *Anomalina dalmatina* nov.sp. - Van Bellen, 1ccl.str., 26.a - c sl. Eocen Dalmacije.
- 1956 *Anomalinoides dalmatinus* (Van Bellen) - Hagn, 177.str., 17.tab., 1.a - b sl. Zgornji eocen severne Italije.

H a g n (1956, 177) je opazil, da je morda vrsta *A. dalmatinus* van Bellen identična s "*Pulvinulina affinis* Hantken" (H a n t - k e n , 1875, 78). Primerjava topotipov iz Kiscella s eocenskiimi oblikami iz Rišic pri Imotskem je pokazala, da je podobnost med njimi tolikšna, da jih moramo imeti za isto vrsto. Vrsta je značilna za starejši terciar in nastopa v oligocenski morski glini.

Anomalina granosa (Hantken)

(2.tab., 14.sl.)

- 1875 *Truncatulina granosa* Hantken n.sp. - Hantken, 74.str., 10.tab., 2.a - b sl. Zgornji eocen in srednji oligocen Madžarske.

Široke oblike rodu *Anomalina* s grobimi jamicami na površini hišice so bile opisane kot različne vrste. Ni še jasno, ali so res vse opisane samostojne vrste, ali so nekatere med njimi sinonimi. Možno je, da je H a n t k e n o v a vrsta *A. granosa* identična s G ü m b e l o v o *A. capitata*, katere ime bi morale imeti po tem prioriteto pred H a n t k e n o v i m .

Red: *Cibicides* Montfort

Cibicides cf. *eccaeus* (Gümbel)

- 1868 *Notalia eccaeus* n.sp. - Gümbel, 72.str., 2.tab., 87.a - b sl. Eocen severnih Alp.
- 1956 *Cibicides eccaeus* (Gümbel) - Hagn, 180.str., 17.tab., 8.a - b sl. Zgornji eocen severne Italije.

Značilna za te velike vrste *cibicidesov* je odebelitev spiralne strani s sekundarno prozorno snovjo, kar se dobro ujema z opisom, kot ga je dal H a g n (1956). Pri primerjavi topotipov iz Kiscella smo ugotovili, da nastopa tam ista vrsta, ki jo je pa H a n t k e n citiral kot *Truncatulina propinqua* Reuss. Verjetno spada sem tudi *C. perlucidus* Nutall. Nastopa precej pogoste v

oligocenski morski glini.

Cibicides ungerianus (d'Orbigny)

- 1846 *Rotalia ungeriana* d'Orb. - d'Orbigny, 157.str., 8.tab., 16.-18.sl.
- 1875 *Trunc. (Truncatulina) ungeriana* d'Orb. - Hantken, 72.str., 8.tab., 7.a,b sl.
- 1942 *Cibicides ungerianus* (d'Orb.) - Ten Dam & Reinhold, 98.str., 8.tab., 5.sl.
- 1952 *Cibicides ungerianus* (d'Orb.) - Hagn, 185.str.
- 1956 *Cibicides ungerianus* (d'Orbigny) - Hagn, 181.str., 17.tab., 10.,11.sl.

Z obeh strani, ventralne in dorzalne, lahko opazujemo le sadnji savoj, ki šteje okoli 11 kamric. Ventralna stran je popolnoma involutna, na dorzalni strani pa je sredina hišice, t.j. starejši savoji razen sadnjega, prekrita z srnci. Pri nas dobimo to vrsto čisto v oligocenski morski glini in miocenskih plasteh.

Cibicides dalmatinus van Bellen

- 1866 *Truncatulina Dutemplei* d'Orb. sp. - Reuss, 44.str., 4.tab., 16.a - c sl. Srednji oligocen severne Nemčije.
- 1875 *Truncatulina Dutemplei*, d'Orb. - Hantken, 71.str., VIII.tab., 5.sl. Srednji oligocen Madžarske.
- 1941 *Cibicides dalmatina* nov. nom. - Van Bellen, 1002.str., 30.sl. Eocen Dalmacije, srednji oligocen severne Nemčije.
- 1956 *Cibicides dalmatinus* van Bellen - Hagn, 180.str., 18.tab., 5.a-b sl. Zgornji eocen severne Italije.

Vrsta je zelo podobna *C. dutemplei* in se je mnogokrat citirali pod tem imenom. Pokazalo se je pa, da imajo eocenske in oligocenske oblike stalno večje število kamric kot *C. dutemplei*, za-

radi šesar je van B e l l e n te oblike izločil kot posebno vrsto *C. dalmatinus*. Nastopa le v oligocenski morski glini.

Red: *Planulina d'Orbigny*

Planulina costata (Hantken)

- 1875 *Trunc. (Truncatulina) costata* Hantk. n.sp. - Hantken, 73.str., 9.tab., 2.a,b sl. Kiscellska glina.
- 1956 *Planulina costata* (Hantken) - Hagn, 178.str., 17.tab., 3.a,b in 4.a,b sl.

V paleogenu precej pogostna vrsta. Umbilikarna stran je popolnoma involutna. Hišica je sploščena. H a g n (1956) citira še nekatere vrste, ki spadajo v okvir vrste *Planulina costata*.

Pri nas nastopa le v oligocenski morski glini.

Red: *Almaena Samoilova*

Almaena osnabrugensis (Münster)

(2.tab., 15.sl.)

- 1838 *Planulina osnabrugensis* von Münster, 39e.str., 3.tab., 58.a-c sl. /gl. Catalogue of Foraminifera/.
- 1856 *Rosalina osnabrugensis* v. Münster - Reuss, 243.str., 5.tab., 58.sl. Zgornji oligocen severne Nemčije.
- 1875 *Truncatulina osnabrugensis* v. Münster - Hantken, 73.str., IX.tab., 4.sl. Srednji oligocen Madžarske.
- 1952 *Almaena osnabrugensis* (v. Münster) - Hagn, 185.str. Rupel do burdigal bavarske molase.

V oligocenu in spodnjem miocenu precej razširjena vrsta.

Družina: Globigerinidae

Rod: Globigerina d'Orbigny

Globigerina quadrilobata d'Orbigny

- 1846 *Globigerina quadrilobata* d'Orbigny - d'Orbigny,
IX. tab., 7. do 10. sl. Terten Dunajske kotline.

Ta vrsta, ki ima hišico sestavljeno iz štirih napihnjenih kamric, nastopa v oligocenski morski glini pri Zagorju.

Družina: Rotaliidae

Rod: *Streblus* Fischer

Streblus becarii (Linné)

- 1758 *Nautilus becarii* - Linnaeus, 710. str., 1. tab.,
1. a-c sl. (gl. Catalogue of Foraminifera)
- 1955 *Streblus becarii* (Linné) - Kaasschieter,
87. str., 8. tab., 5. a-c sl. Spodnji akvitan do
helvet SW Francije.
- 1954 *Rotalia becarii* (L.) - Hagn & Hölzl, 26. do
28. str. Brakišna molasa.

Ta izrasito brakišna vrsta nastopa v terciarju Posavskih gub v dveh horizontih, v zgornjih govških plasteh in v sarmatu.

Družina: *Lepidocyclinidae*

Rod: *Lepidocyclina* Gumbel

Lepidocyclina (*Eulepidina*) *elephantina*
(Munier-Chalmas)

(5, 6. sl.)

- 1891 *Orthophragmina elephantina* Munier-Chalmas
(prvotno dele je nedosegljivo)
- 1903 *Orbitoides* (*Lepidocyclina*) *elephantina* Mun.-Ch.
Oppenheim, 142. str., X. tab., 4. sl., XI. tab.,
2.-2.e sl.

- 1904 *Lepidocyclina elephantina* Munier-Chalmas, Lemoine et Douvillé
/gl. Catalogue of Foraminifera/
1925 *Eulepidina elephantina* Munier-Chalmas, - Douvillé, 69.str.

V litotamnijskih apnencih spodnjih govških plasti nastopajo južno od orleškega jaška ogromne, ploščate lepidocikline. Ekvatorialen sbrusek kaže tipičen eulepidinski nukleokoh. Najvešji primerki dosežejo premer do 7 cm in jih je močno primerjati samo s vrsto *L. elephantina*. Tudi po gladki površini se loči od podobne *L. dilatata* (Michelotti). Značilna je za vrh oligocena in za začetek miocena.

Družina: *Miogypsinidae*

Rod: *Miogypsina*

Miogypsina (*Miogypsinoidea*) cf.
formosensis Yabe & Hansawa

(7.sl.)

- 1954 *Miogypsina* (*Miogypsinoidea*) cf. *formosensis* -
Yabe u. Hansawa - Papp, 170.str., 3.tabla,
4., 5. in 6.sl.

V rahlih peščenih apnencih v spodnjih govških plasteh južnega krila orleške kadunje nastopa veliko število miogipsin. Ekvatorialen sbrusek delno piritizirane hišice kaže lepo rasporeditev zaštetnih kamric, ki se popolnoma ujema s ono, ki jo je P a p p opisal pri zagorskih miogipsinah južno od vasi Kotredež. Tudi zunanja oblika hišice se ujema s opisom, tako da lahko te oblike s Orleka s sigurnostjo primerjamo s onimi, ki jih je opisal P a p p .

VII. POVZETEK

Terciarno ozemlje v okolici Zagorja tvori samostojen del dolgega in oskega terciarnega pasu v Posavskih gubah, ki ga povešini imenujemo laška sinklinala. Na ozemlju okrog Zagorja pa je ta pas sestavljen vedno iz več vzporednih sinklinal, ki so med seboj ločene s antiklinalami ali dislokacijami. Vzhodno od Savinje, kjer je širina terciarnega pasu večja, se kaže ta samotana zgradba še bolj jasno. Zato uporabljam za označevanje tektonske zgradbe tega pasu izraz sinklinorij namesto sinklinala.

Pri kartiranju predterciarnih kamenin je bilo mogoče dokazati v osseščini terciarnega ozemlja pri Zagorju žažarske sklade, ki nastopajo tu v obliki ozkih dolomitnih pasov med grōdenskim peščenjakom in werfenskim plastmi. Podrobneje so bili preiskani psevdosiljski skladi in triadni dolomit, ker tvorita ti dve kamenini večino podlage terciarnih plasti. Vso srednjo in zgornjo triado je možno razdeliti na tri oddelke: spodaj in zgoraj dolomit ter delno apnenec, med tema oddelkoma pa skrilavo peščen psevdosiljski skladi. Spodnji dolomit obsega na severni strani terciarnega sinklinorija v glavnem ekvivalente mendolskega dolomita, od terciarnega sinklinorija proti jugu, kjer se psevdosiljski skladi izklinjajo, pa delno tudi ekvivalente schlerskega dolomita. Nad psevdosiljskimi skladi leži povešini tudi dolomit, le ponekod tudi apnenec. Ta apnenec je bil kartiran kot dachsteinski apnenec. Nekateri znaki pa kažejo, da leži vsaj del tega apnenca diskordantno na zgornjetriadnih skladih. Možno je tedaj, da je del tega apnenca jurske starosti, vendar tega paleontološko še ni bilo mogoče dokazati.

Paleontološko pa je v okolici zagorskega terciarja dokazana spodnja kreda z orbitolinami v peščenem apnencu pri Konjščici ter zgornjekredna scaglia z globetrukanami in flišne kamenine na več mestih med terciarnim sinklinorijem in Savo, ter pri Dolah vzhodno

od Konjščice. Tektonske deformacije krednih skladov so znatno manj intenzivne, kot deformacije terciarnih skladov na sosednjem območju, kar lahko pripišemo trdni apneni in dolomitni podlagi v prvem in mehki skrilavi podlagi v drugem primeru.

Razvoj terciarnega sinklinorija lahko podrobneje zasledujemo od pričetka sedimentacije soteških plasti naprej. Prvi sedimentacijski cikel se pričinja najprej s kontinentalnimi prodnatimi, peščenimi in glinastimi spodnesoteškimi plastmi. Prodniki so sestavljeni skoro izključno iz psevdosiljskih kamenin, le na posameznih, ozko omejenih območjih iz triadnega dolomita. Spodnesoteške plasti imamo zato za zasip, ki je nastajal v depresiji vzdolž nastajajočega sinklinorija in ki je sprejemal denudirani material s sosednjih dvigajočih se antiklinorijev, predvsem s trojanskega. Na aluvialni ravnini, ki je tako nastala na grezajočem se območju, je prišel rasti močvirni gozd, ki je dal material za nastanek premogovega sloja. Po nadaljnem ugrezanju je prišlo do večje ojeseritve in s tem do prekinitve nadaljnje rasti močvirnega gozda. V jezeru so nastajali zgornjesoteški skladi. Na nekaterih mestih je prišlo že zgodaj do ojeseritve, zato tam splah ni nastajal premogov sloj. Take območje je zagorska stranska kadunja. Ker se severna meja tega abnormalnega faciesa soteških skladov ujema s današnjim severnim mejnim prelomom zagorske stranske kadunje, sklepamo, da je bil ta prelom aktiven že v času sedimentacije soteških plasti in je hitrejše pogrezanje ob njem povzročilo zgodnjo ojeseritev. Bližino morja v času sedimentacije soteških plasti dokazujejo morske ribe, ki jih je opisal G e r j a n o v i ć - K r a m b e r g e r iz zgornjesoteških plasti iz Zagorja in po školjkah Saxicava cf. slovenica in Cardium lipoldi, ki ju je opisal B i t t n e r . Zgornjesoteški skladi so bili torej sedimentirani v obmorskih lagunah, premogišča soteških skladov pripadajo torej parališnemu tipu.

Pri nadaljnem ugresanju je vdrla morje v zgornjesoteške lagune in odločilo oligocenske morske glino, ki leži popolnoma konkordantno na zgornjesoteških skladih. Ta morska glina vsebuje tipično foraminiferno favno kiscellske gline na Madžarskem. Ponekod v zahodnem delu zagorskega terciarnega sinklinorija transgredira oligocenska morska glina preke robov zgornjesoteških skladov neposredno na triadno podlago. Verjetno je takrat morje preplavilo vse Posavske gube.

Diskordantno na oligocenski morski glini ležijo govške plasti. Ta diskordanca ustreza savski orogenetski fazi, vendar se bile tektonske deformacije v tej fazi le poznatne. Litološko se govške plasti zelo pestre. Na nekaterih območjih dobimo le litoralne tvorbe s litotamnijskim in lepidociklinskim apnencem ter keratofirskim prodom. Bazalni prod nastopa tudi v globljih delih kadunj, vendar je mnogokrat tako tanek, da ga pri kartiranju prezremo. Na tem bazalnemrodu ležijo gline z morsko favno. Navzgor postajajo se plasti bolj peščene, njihova foraminiferna favna pa vedno bolj revna. Najmlajše govške plasti nastopajo le v zahodnem delu zagorskega sinklinorija in vsebujejo brakično foraminiferno favno, v kateri prevladuje *Streblus beccarii*.

Nad govškimi plastmi sledi po štajerski orogenetski fazi diskordantno laške plasti. Bazo tvori konglomeratna plast, ki je ponekod več deset metrov debela. Nad bazalno plastjo sledi ponekod lapor (n.pr. v vzhodnem koncu pri Vaslah), ponekod pa litotamnijski apnenc, ki postaja navzgor vedno bolj peščen in preide končno v peščen lapor. Litotamnijski apnenc ne zavzema konstantnega stratigrafskega nivoja.

Sarmatski skladi leže konkordantno nad laškimi plastmi. V zahodnem delu zagorskega sinklinorija opazujemo postopen prehod med litotamnijskim apnencem in sarmatskimi glinami. Nad spodnje-

sarmatskimi glinami sledijo peščene in prodnate plasti, s katerimi se v zagorskem sinklinoriju konča sedimentacija terciarnih plasti.

Korelacija stratigrafskih oddelkov, v katere je možno razdeliti stratigrafsko lestvico zagorskega terciarja, s nekaterimi drugimi terciarnimi območji podobne starosti je dala naslednje rezultate:

Na območju gornjegrajskih skladov nastopa enaka oligocenska morska glina, kot v krovlini soteških skladov pri Zagorju, delno neposredno nad gornjegrajskimi skladi ali pa nad ribjimi skrilaenci, ki leže na gornjegrajskih skladih. Ribji skrilaec Brdo je tudi po favni (*Saxicava slovenica* in *Cardium lipoldi*) in flori ekvivalent sgerajesoteških skladov. Ekvivalentov morskih gornjegrajskih skladov s koralami v zagorskem terciarju ni. Okoninski konglomerat in prodnato-peščeni spodnji gornjegrajski skladi pri Novi Štifti in Gornjem Gradu sta pa po svojem značaju, t.j. da sta peščeno-prodnat zasip z le lokalnim izvorom sedimentnega materiala, podobna spodnesoteškim skladom zagorskega sinklinorija. Ker nam foraminiferna fauna oligocenske morske gline pri Zagorju kaže, da so te plasti in pod njimi ležeče soteške plasti starejše, kot smo dosedaj mislili in pripadajo verjetno srednjemu oligocenu, t.j. isti stopnji kot gornjegrajski skladi, imamo gornjegrajske sklade le za facialni različek soteških skladov, okoninski konglomerat in spodnje gornjegrajske sklade pa za ekvivalent spodnesoteških skladov v zagorskem sinklinoriju.

Na območju okoli Dobrne in Secke, kjer je tipični profil soteških skladov, je razvoj enake starih plasti dokaj drugačen. Nad bazalnimi klasškimi skladi, ki jih imamo za ekvivalent gornjegrajskih skladov, nastopajo laporji s premogom, t.j. tipični soteški skladi. Navzgor prehajajo v rjavkaste laporje, ki so litološko podobni

laporjem soteških skladov, vendar vsebujejo morske favne. Nad tem laporjem leži zelenkast peščenjak, ki ga je T e l l e r označil kot tufski peščenjak, ker vsebuje mnogo drobcev predornin. To pa niso terciarni tufi, temveč drobci triadnih porfiritev in keratofirjev. Ta peščenjak je ekvivalent govških plasti, pod njim leži lapor pa je lahko ekvivalent samo oligocenske morske glin. Zanimivo je, da tvori šoštanjka prelomnica ostro mejo med dvema različnima faciesoma morskega oligocena. Medtem ko je morski oligocen severno od prelomnice v zgoraj opisani obliki laporjev, nastopa južno od prelomnice kot tipična oligocenska morska glina, podobna kakršna je tudi v Zagorju.

V Posavskih gubah opazujemo v soteških skladih proti vshodu vedno bolj morski vpliv. Pri Senovem dobimo morske sedimente tudi še v talnini premoga. Podobne razmere so tudi pri Krapini in Radoboju.

Zanimivo je, da dobimo podobno zaporedje srednjeoligocenskih skladov, t.j. spodaj sladkovodne in brakične plasti, nad temi pa glin s *Clavulinoidea szabóii* tudi na severnem in vzhodnem obrobju Panonskega bazena. M a j z o n je opisal s severnega dela Madžarske pod glinami s *Clavulinoidea szabóii* sladkovodne in brakične tardske plasti, B r e s t e n s k a in L e h o t a j o v a pa podobno zaporedje s južne Slovaške. M a j z o n je opisal s severnega dela Sedmograške kotline glin s *Clavulinoidea szabóii* nad ileandskim ribjim skrilarcem. Vsa ta nahajališča kažejo, da je v srednjem oligocenu prišlo na obrobju Panonske kotline za kratek čas do nastanka sladkovodnih in brakičnih lagun.

Soteške plasti torej ne moremo imeti za ekvivalente cirenskih plasti na Sedmograškem in v zgornjebavarski molasi, temveč so starejše od njih.

S tem, da postavljamo soteške sklade v spodnji del srednjega oligocena, se te po svoji starosti zelo približajo hãrinškemu terciarju,

ki je po S c h l o s s e r j u spodnjeoligocenske starosti. Velika podobnost hãrinškega oligocena s soteškimi skladi kaže na podoben razvoj severnih Alp in Posavskih gub v oligocenu.

Najdba velikih lepidociklin v spodnjih govãkih plasteh v okolici Zagorja je pokazala, da so te plasti dober ekvivalent plasti schio v severni Italiji. Spodnje govãke plasti postavljamo zato v akvitan. Verjetno pa segajo govãke plasti s svojimi višjimi brakiõnimi plastmi v višje stopnje miocena.

Pe teh podatkih v Posavskih gubah ni ekvivalentov kateke stopnje. Najpreprosteje bi bilo, da vzporejamo čas, ki ustreza savski diskordanci med oligocenske morske glino in govãkimi plastmi, tej stopnji. Mislimo pa, da diskusije o samostojnosti kateke stopnje še ne moremo imeti za zaključeno, čeprav je po resoluciji Komiteta za mediteranski neogen (Dunaj, 1959) treba imeti obe stopnji, akvitan in kat, za samostojni. Novejše geološke raziskave v akvitanški kotlini so pokazale, da leži v sredini kotline enoten glinast kompleks, ki obsega ekvivalente akvitana in burdigala in ki so ga imenovali girund, marsikje konkordantno na asterijskih apnencih, ki pripadajo stampiju, t.j. srednjemu oligocenu. Le kjer so ti skladi rasviti brakiõno, so jih ločili kot samostojno stopnjo kat, kjer pa takega rasvoja ni, med stampijem (rupelom) in girundom ne moremo izločiti nekega samostojnega kata.

Vedno bolj se torej kaže, da imamo na meji med oligocenom in miocenom preveč stratigrafskih stopenj, kot ustreza rasvoju morske favne v tem času. Kjer imamo v obrežnih tvorbah velike facialne raslike, lahko ločimo večje število lokalnih oddelkov, vendar teh na večje razdalje ni mogoče precizno korelirati in jih zato ne smemo povzdigniti v stratigrafske stopnje. Verjetno med srednjim oligocenom (rupelom) in srednjim miocenom (tortonom) ne bo mogoče po morskih favnah ločiti več kot tri stopnje, namesto dosedanjih štiri-

rih. Stvar nadaljnjih paleontoloških raziskav in primerne uporabe pravila o prioritati bo, da se obseg teh stopenj točneje definira in poda predlog, katero izmed štirih imen je odveč. Za rešitev teh vprašanj pa se bo treba ozirati predvsem na stratigrafske lestvice onih območij, kjer se je sedimentacija vršila v tem obdobju neprekinjeno.

Ljubljana, december 1963.

.....*Dušan Kuščer*.....

Dušan Kuščer

L I T E R A T U R A

- A m p f e r e r , O., 1922, Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärs, Jb. geol. Bundesanst., 72, Wien.
- A n i ć , D., 1952, Gornjeoligocenske naslage južnog pobočja Ivanšice u Hrvatskoj (Krapina - Radoboj - Golubovec), Geol. vjes., II - IV, Zagreb.
- A r t h a b e r , E., 1908, v F r e c h , F., Latkea geognostica, II. Teil, 1. Bd., Stuttgart.
- B a r k e r , E.W., 1960, Taxonomic Notes on the Species Figured by H.B. Brady in his Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the Years 1873 - 1876. Soc. Econ. Paleont. Mineral. Spec. Publ. 9, Tulsa.
- B i t t n e r , A., 1884, Die Tertiär-Ablagerungen von Trifail und Sager, Jb. geol. Reichsanst., 34, Wien.
- B r e s t e n s k á , E., in L e h o t a y o v á , E., 1960, Spodneoligocénne brakické usadeniny s Rotalia beccarii (L.) z oblasti Šturova (južne Slovensko), Geol. práce, Zpravy 19, Bratislava.
- B u r s t , J.F., 1958, "Glauconite" pellets: their mineral nature and application to stratigraphic interpretations, Bull. amer. Ass. Petrol. Geol., Tulsa.
- C o l o m , G., 1945, Estudios preliminar de las microfaunas de foraminíferos de las margas eocenas y oligocenas de Navarra, Estud. geol., 2, Madrid.
- C s e p r e g h y - M e z n e r i c s , I., 1956, Stratigraphische Gliederung des Ungarischen Miozäns im Lichte der neuen Faunenuntersuchungen, Acta geol. Acad. Sci. hung., IV, 2, Budapest.

- C u s h m a n , J.A., 1933, An illustrated Key to the Genera of the Foraminifera, Sharoon.
- C u s h m a n , J.A., 1937-a, A Monograph of the Foraminiferal Family Verneulinidae, Cushm. Lab. Foram. Res. Spec. Publ. Sharoon.
- C u s h m a n , J.A., 1937-b, A Monograph of the Subfamily Virgulininae of the Foraminiferal Family Buliminidae. Cushm. Lab. Foram. Res., Spec. Publ. 10, Sharoon.
- C u s h m a n , J.A., 1955, Foraminifera, their Classification and Economic Use, Cambridge.
- C u v i l l i e r , J. in S z a k a l l , V., 1949, Foraminifères d'Aquitaine. Première partie (Rheophacidae à Nonionidae), Soc. Nat. Pétr. Aquit., Toulouse.
- D a m , A. T e n in R e i n h o l d , Th., 1942, Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Oligo-Miocäns nach Foraminiferen, Meded. geol. Sticht., Ser. C-V, No.3, Maastricht.
- D i e t r i c h , W.O. und K a u t s k y , F., 1920, Die Altersbeziehungen der schwäbischen und schweizerischen oberen Meeresmolasse und des Tertiärs am Südrand der Schwäbischen Alb, Zbl. Mineral., Geol., Pal., 1920, Stuttgart.
- D o l a r - M a n t u a n i , L., 1937, Pirašiški tufi, Vjes. geol. inst. kralj. Jugoslavije, V, Beograd.
- D e u v i l l é , E., 1924, Revision des Lépidocyclines, Mém. Soc. géol. Fr., 2, Paris.
- D r e g e r , J., 1907, Geologische Karte Rohitsch und Drachenburg, Wien.
- D r e g e r , J., 1920, Erläuterungen zur geologischen Karte Rohitsch und Drachenburg, Wien.

- D r o e g e r , C.W. - K a a s s c h i e t e r , J.P.H. - K e y , A.J., 1955, The microfauna of the aquitanian - burdigalian of southwestern France, Verh. Akad. Wet. afd. natuurkunde, Amsterdam, XXI, 2.
- E g g e r , J.O., 1857, Die Foraminiferen der Miosänschichten bei Ortenburg in Niederbayern, Neues Jb. Mineral., Geol., Pal., Stuttgart.
- E l l i s , B.F. in M e s s i n a , A.E., Catalogue of Foraminifera, New York.
- E t t i n g s h a u s e n , C., 1870, Ueber die Flora von Sagor. Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- F r a n z e n a u , A., 1888, Beitrag zur Kenntniss des Untergrundes von Budapest, Földt. közl., XVIII, Budapest.
- F u c h s , Th., 1874, Tertiaerfossilien aus den kohlenführenden Miocänaablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten "Aquitanischen Stufe". Mitt. Jb. ungar. geol. Anst., X, Budapest.
- F u c h s , Th., 1877, Führer zu den Excursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft.
- F u c h s , Th., 1884, Ueber einige Fossilien aus dem Tertiär der Umgebung Rohitsch - Sauerbrunn und über das Auftreten von Orbitoiden innerhalb des Miosäns, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- G e i k i e , J., 1940, Structural and Field Geology, 5th Ed., Edinburgh.
- G e r m o v š e k , C., 1953, Kremenov keratofir pri Veliki Pirci, Geologija 1, Ljubljana.
- G e y e r , G., 1902, Erläuterungen zur geologischen Karte der Oesterr.-ungar. Monarchie, Sillian und St. Stefano del Cimelico, Wien.

- Gerjanović - Kramberger, D., 1884, Palaeoichtyološki prilozii, Rad Jugosl. akad. snan. umjetn. LXXII, Zagreb.
- Gerjanović - Kramberger, D., 1886, Palaeoichtyologische Beiträge, Glasnik hrv. narav. društva, 1, Zagreb.
- Gerjanović - Kramberger, D., 1891, Palaeoichtyološki prilozii, Dio II. Rad Jugosl. akad. snan. umjetn. CVI, Zagreb.
- Gerjanović - Kramberger, D., 1895, Fossilne ribe Komana, Mrzleka, Hvara i M. Libanona uz dodatak o oligocenskim ribama Tuffera, Zagora i Trifajla, Djela Jugosl. akad. snan. umjetn. XVI, Zagreb.
- Gumbel, C.W., 1868, Beiträge zur Foraminiferenfauna der nord-alpinen älteren Eozängebilde oder der Kressenberger Nummuliten-schichten, Abh. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., I. Bd., II. Abt., München.
- Hagn, H., 1956, Geologische und paläontologische Untersuchungen in Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung, Palaeontographica, 107 A, Stuttgart.
- Hagn, H. und Hössl, O., 1952, Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayern zwischen Frien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums, Geol. bavar., 10, München.
- Hanrta, M., 1954, Geološke razmere ob severnem robu laške sinklinale vzhodno od Savinje, Geologija 2, Ljubljana.
- Hantken, M., 1883, Die Clavulina-Szabó-Schichten im Gebiete der Euganeen und der Alpes maritimes, sowie die cretazische Scaglia in den Euganeen, Abh. ung. Akad. Wiss., XIII, 1., Budapest.
- Hantken, M., 1875, Die Fauna der Clavulina Szabó Schichten, I. Theil: Foraminiferen, Mitt. Jb. ung. geol. Anst., 4, Budapest.

- H i m m e l b a u e r , A., 1925, Kristallographische Eigenschaften des Andesins von Trifail, Tschermak's mineral. petrogr. Mitt., 38, Wien.
- H i n t e r l e c h n e r , A., 1959, Ladinska kamenine in hidrotermalne spremembe črnega glinastega skrilavca v okolici Črne, Geologija 5, Ljubljana.
- H ö f e r , H., 1868, Mittheilungen über einen Ausflug nach Krastnigg und Sagor, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- H o e r n e s , R., 1876, Anthracotherium magnum Cuv. aus den Kohlenablagerungen von Trifail, Jb. geol. Reichsanst. XIII, Wien.
- H o e r n e s , R., 1877, Beiträge zur Kenntnis des Tertiär-Ablagerungen der Südalpen, III, Schioschichten in Südsteiermark, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- H o e r n e s , R., 1882, Ein Beitrag zur Kenntniss der mioänen Meeresablagerungen der Steiermark, Mitt. naturwiss. Vereins Steiermark.
- H o e r n e s , R., 1906, Melongena Deschmani nov. form. aus den aquitanischen Schichten von Moräutsch in Oberkrain nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitungen der lebenden Melongenidae, S.B. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl., 115, Wien.
- K a u t s k y , F., 1925, Die boreale und mediterrane Provinz des europäischen Miozäns und ihre Beziehungen zu den gleichalterigen Ablagerungen Amerikas, Mitt. geol. Ges. Wien, XVIII, Wien.
- K e t t n e r , R., 1956, Všeobecná Geologie I, Praha.
- K o c h , A., 1894, Die Tertiärablagerungen des Beckens der Siebenbürgischen Landestheile, I. Theil, Paläogene Abtheilung, Mitt. Jb. ung. geol. Anst., X, Budapest.
- K o c h , F., 1933, Tunaš geološkin kartama "Sušak - Delnice" i "Ogulin - Stari Trg", Povrem. Izd. geol. inst. Jugosl., Beograd.

- K o e s s m a t , F., 1936, Paläogeographie und Tektonik, Berlin.
- K ü h n e l , W., 1933, Zur Stratigraphie und Tektonik der Tertiär-
mulden bei Kamnik (Stein) in Krain, Prirodosl. razpr. 2, Ljubljana.
- K u š ō e r , D., 1955, Nova opazovanja o savski fazi, Geologija 3,
Ljubljana.
- K u š ō e r , D., 1962, Pseudoziljski skladi v okolici Zagorja,
Geologija 7, Ljubljana.
- L i e b u s , A., 1903, Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung
der organischen Einschlüsse der oberbayrischen Melasse. Jb. geol.
Reichsanst. LII, Wien.
- L a h e e , F.H., 1941, Field Geology, New York - London.
- L a s j k o , E.M., 1962, Osnovy regionalnoj geologiji SSSR, Lvov.
- L i p o l d , M.V., 1857, Bericht über die geologischen Aufnahmen
in Oberkrain im Jahre 1856, Jb. geol. Reichsanst. VIII, Wien.
- L i p o l d , M.V., 1857, v: Sitzungen der k.k. geologischen Reichs-
anstalt, Sitzung am 14. April 1857., Jb. geol. Reichsanst., 8, Wien.
- M a j s o n , L., 1944, Die Vorkommen von Clavulina szabóii Hant. in
Nordsiebenbürgen, Magy K. földt. Int. 1944 évi Jel., 4, Budapest.
- M a j s o n , L., 1958, A Jugoszláviai "Satska" rétegek kora, Földt.
közl., LXXXVIII, Budapest.
- M a l y , R., 1885, Analyse des Andesins von Trifail in Steiermark,
S.B. Akad. Wiss., Wien, 91.
- M e t z , K., 1957, Lehrbuch der tektonischen Geologie, Stuttgart.
- M o r e t , L., 1955, Précis de Géologie, Paris.
- M o r l o t , A.V., 1850, Ueber die geologischen Verhältnisse von
Oberkrain, Jb. geol. Reichsanst., 1, Wien.

- M u n d a , M., 1939, Stratigrafske in tektonske prilike v rajhenburški terciarni kadunji, Rud. zbor., III, Ljubljana.
- M u n d a , M., 1940, Starost in nastanek premogovih slojev v Rajhenburgu in Trbovljah, Rud. zbor., III/4, Ljubljana.
- M u n d a , M., 1953, Geološko kartiranje med Hrastnikom in Laškim, Geologija 1, Ljubljana.
- N e v i n , C.M., 1945, Principles of structural geology, New York.
- d' O r b i g n y , A., 1846, Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche), Paris.
- P a p p , A., 1954, Miogypsinidae aus dem Oligozän von Zagorje, Geologija 2, Ljubljana.
- P a p p , A., 1955, Lepidocyclinen aus Zagorje und Tuhinjska dolina östlich von Kamnik (Slowenien), Geologija 3, Ljubljana.
- P a p p , A., 1959, Handbuch der stratigraphischen Geologie, Bd. III, Tertiär, I. Teil, Stuttgart.
- P e t r a s c h e c k , W., 1926/29, Kohlengeologie der Österreichischen Teilstaaten, Katowice.
- P e t r a s c h e c k , A., 1940, Alter und Bildung der Kohlenflöze von Reichenburg (Rajhenburg) und Trifail (Trbovlje) in Slowenien. Berg. Hüttenm. Monatsh., 88, Leoben.
- P e t t i j o h n , F.J., 1957, Sedimentary rocks, New York.
- F r e k š o v á , D., 1960, Mikropaleontologické zhodnotenie terciéru štúrovskej oblasti, Geol. práce, Zprávy 19, Bratislava.
- R a k o v e c , I., 1931, Morfološki razvoj v obnošju posavskih gub, Geogr. vestn. VII, Ljubljana.
- R a k o v e c , I., 1937, Razvoj terciarja pri Medvodah, Vesn. geol. inst. Jugosl. V, Beograd.

- R a k o v e c , I., 1950, O nastanku in pomenu psevdofiljskih skladov. Geogr. vestn. XXII, Ljubljana.
- R a m o v š , A., 1958-a, Razvoj zgornjega perma v loških in polhograjskih hribih, Slov. akad. znan. umetn., Razpr. IV, Ljubljana.
- R a m o v š , A., 1958-b, Starost "krških skladov" v okolici Krškega, Geologija 4, Ljubljana.
- R e u s s , A.E., 1850, Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens, Denkschr. Akad. Wiss., 1, Wien.
- R e u s s , A.E., 1864, Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark, Denkschr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., 23, Wien.
- R e u s s , A.E., 1866, Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones, Denkschr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., 25, Wien.
- R o g e r , J., 1959, Resolution du Comité du Néogène Méditerranéen, Mitt. geol. Ges. Wien, 52, Wien.
- R o l l e , F., 1857, Geologische Untersuchungen zwischen Weitenstein, Windisch-Gras, Cilli und Oberburg in Unter-Steiermark, Jb. geol. Reichsanst., VIII, Wien.
- R o l l e , F., 1858, Ueber die geologische Stellung der Sotskeschichten in Steiermark, S.B. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., 30, Wien.
- R u m p f , J., 1884, Ueber den Andesin in der Braunkohle von Trifail, Anzeiger Akad. Wiss., I, Wien.
- S a c a l , V. et D e b o u r l e , A., 1957, Foraminifères d'Aquitaine, 2^e partie, Peneroplidae à Victoriellidae, Mém. Soc. géol. Fr., Nouvelle sér., XXXIV/1, Mémoire 78, Paris.

- S c h l o s s e r , 1923, Révision der Unteroligozöenfauna von Hüring und Reit im Winkel, Neues Jb. Mineral., Geol., Pal., XLVII, BB Stuttgart.
- S c h u b e r t , R.J., 1908, Beiträge zu einer natürlichen Systematik der Foraminiferen, Neues Jb. Mineral., Geol., Pal., BB XXV, Stuttgart.
- S c h u b e r t , R.J., 1913, referat o članku: P.L. P r é v e r , La fauna a Nummuliti e ad Orbitoidi dei terreni terziarii dell'alta Valle dell'Aniene, Neues Jb. Mineral., Geol., Pal., 1913/XI, Stuttgart.
- S l o k a n , K. in K u š ť e r , D., 1958, Zemeljski plazovi na rudnikih, Rud.-metal. zbornik, 1958/1, Ljubljana.
- S t a c h e , G., 1899, Jahresbericht des Directors, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- S t i l l e , H., 1924, Grundfragen der vergleichenden Tektonik, Berlin.
- S t r a h o v , N.M., 1958, Fakty i gipotezy v voprose ob obrazovanii dolomitovyh porod, Izv. akad. nauk SSSR, Ser. geol., 1958/6, Moskva.
- S t u r , D., 1864, Bemerkungen über die Geologie von Unter-Steiermark, Jb. geol. Reichsanst., XIV, Wien.
- S t u r , D., 1871, Geologie der Steiermark, Graz.
- S s ť t s , E., 1956, Les problèmes de la limite entre le Paléogène et le Néogène et des étages chatien et aquitainien, Acta geol. hung. IV/2, Budapest.
- T e l l e r , F., 1885, Ein neuer Fundort triadischer Cephalopoden in Südsteiermark, Verh. geol. Reichsanst., Wien.

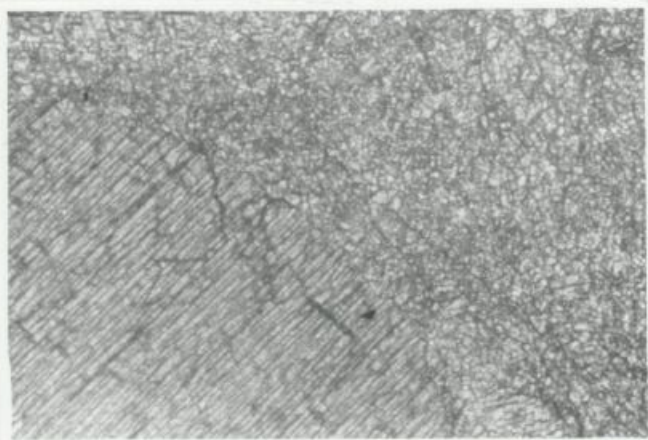
- T e l l e r , F., 1885, Oligocänbildungen im Feistritzthal bei Stein in Krain. Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- T e l l e r , F., 1886, Neue Anthracotherienreste aus Südsteiermark und Dalmatien, Beitr. Paläont. Österr.-ung., IV, Wien.
- T e l l e r , F., 1889, Daonella Lomeli in den Pseudo-Gailthaler-schiefern von Cilli, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- T e l l e r , F., 1896, Erläuterungen zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen, Wien.
- T e l l e r , F., 1896, v: S t a c h e , G., Jahresbericht des Directors, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- T e l l e r , F., 1897, v: S t a c h e , G., Jahresbericht des Directors, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- T e l l e r , F., 1899, v: S t a c h e , G., Jahresbericht des Directors, Verh. geol. Reichsanst., Wien.
- T e l l e r , F., 1907, Geologische Karte der Österr.-ung. Monarchie, SW-Gruppe, 93, Cilli - Ratschach, Wien.
- T e r m i e r , H. et T e r m i e r , G., 1956, L'évolution de la Lithosphère, II. Orogénèse, Paris.
- T h e n i u s , E., 1959, Probleme der Grenzziehung zwischen Miozän und Pliozän, Anzeiger Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., 1959, 6, Wien.
- T w e n h o f e l , W.H., 1950, Principles of sedimentation, New York - Toronto - London.
- W i n k l e r , A., 1923, Ueber den Bau der östlichen Südalpen, Mitt. geol. Ges., Wien, XVI, Wien.
- W i n k l e r , A., 1936, Neuere Forschungsergebnisse über Schichtfolge und Bau der östlichen Südalpen, Geol. Rundschau, Stuttgart.
- W i n k l e r , A., 1957, Geologisches Kräftespiel und Landformung, Wien.

W i n k l e r , A., 1958, Geologisch-geomorphologische Studien-
ergebnisse aus den nördlichen Karawanken, aus Nordslowenien und
Nordwestkroatien, Neues Jb. Geol. Pal., Abh., 106, Stuttgart.

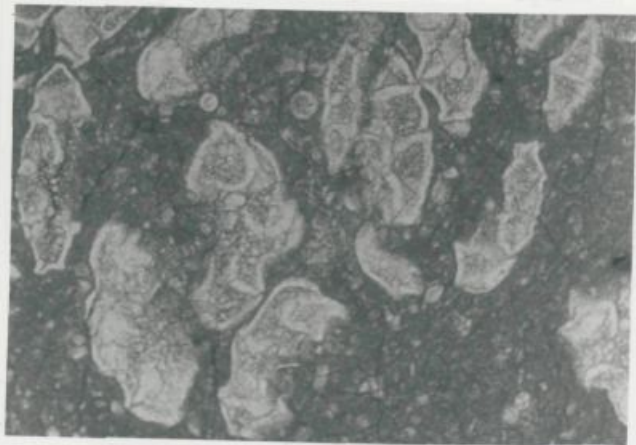
Z o l l i k o f e r , Th., 1862, Ueber die geologischen Verhält-
nisse des südlichen Teiles von Steiermark, Jb. geol. Reichsanst.,
XII, Wien.

Z o l l i k o f e r , Th., 1859, Die geologischen Verhältnisse
von Untersteiermark südlich der Sann und Wolska. Jb. geol. Reichs-
anst., X, Wien.

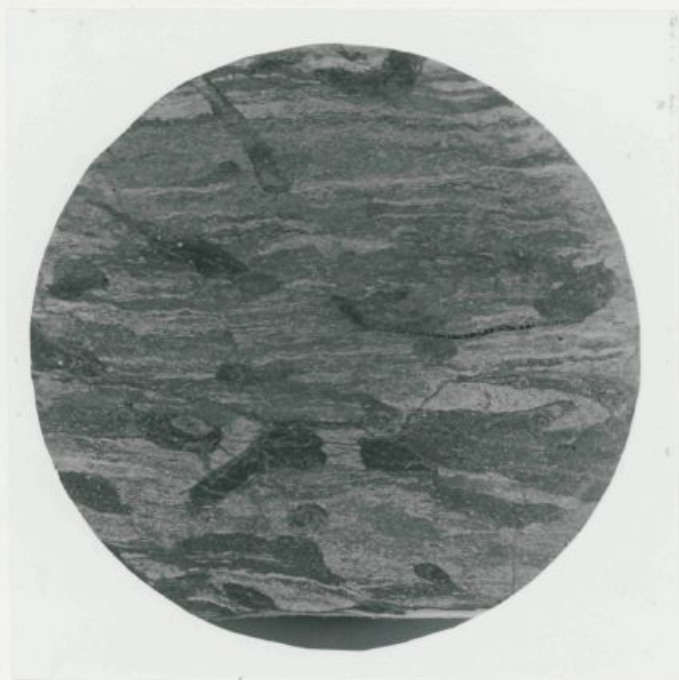
Ž i e b n i k , Lj., 1958, Prispevek k stratigrafiji velikotrn-
skih skladov, Geologija 4, Ljubljana.



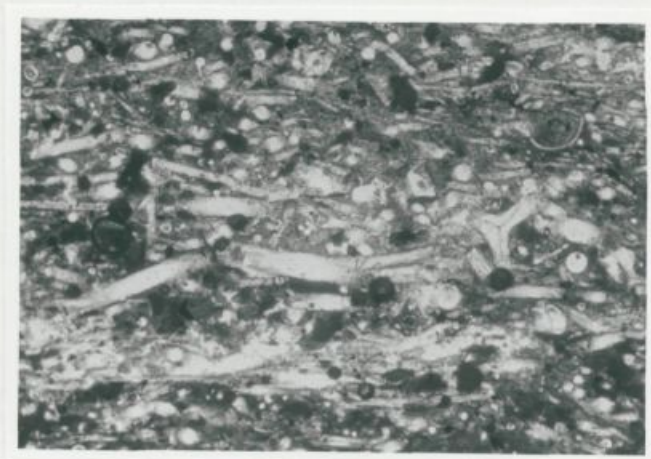
1. sl. Anisišni dolomit, veliki kristal je ostanek dolomiti-
ziranega stebra krinoida. Borje, pov. 30 x.



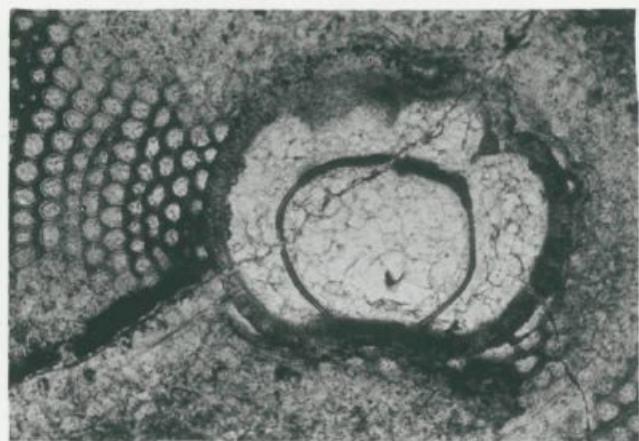
2. sl. Scaglia s globotruncanami. Tirna, severno od vasi Sava.
Pov. 40 x.



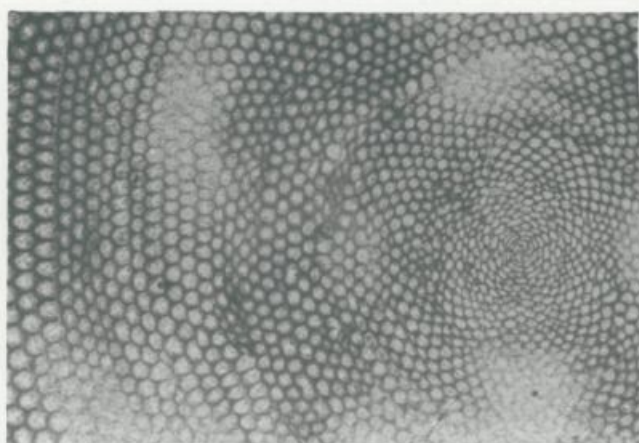
3. sl. Frogasti zgornjesoteški laporji s temnimi kanali izpolnjenimi s oligocensko morskno glino. Orlek, jedro iz vrtnice 47, globina 87.5 m, prečni preseki, poliran obrus. c.8 naravne velikosti.



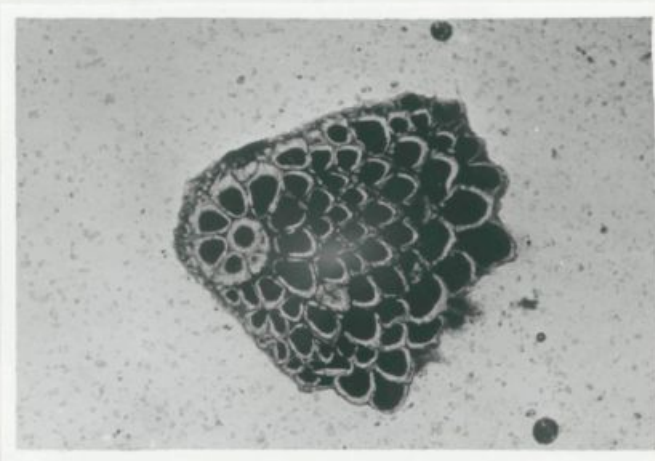
4. sl. Spongiolit, spodnji govški skladi, Švarulje, pov. 25 x.



5. sl. *Eulepidina elephantina* (Munier-Chalmas), makrosferična generacija, ekvatorialni presek. Orlek, pov. 30 x.



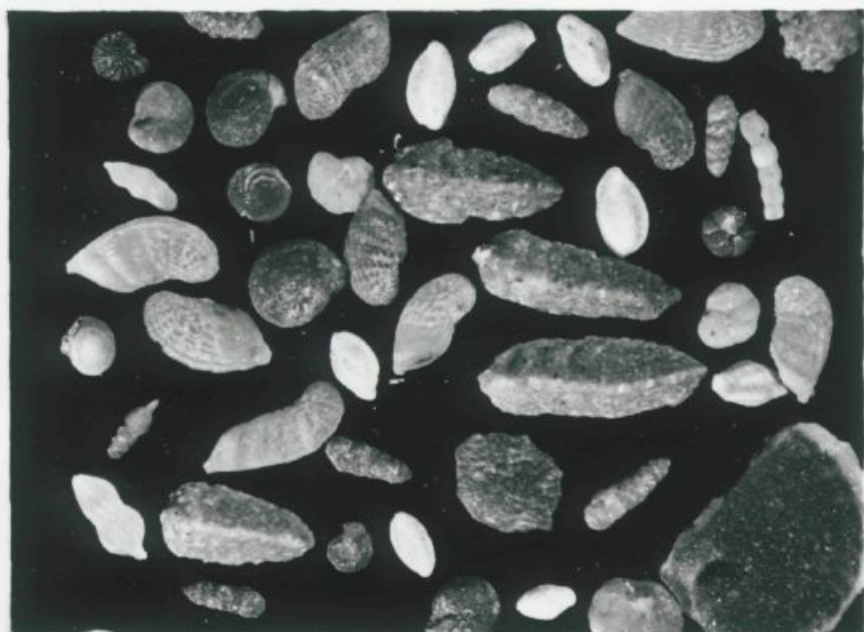
6. sl. *Eulepidina elephantina* (Munier-Chalmas), mikrosferična generacija, ekvatorialni presek. Orlek, pov. 22 x.



7. sl. *Hicogypaina* cf. *formosensis* Yabe in Hansawa, ekvatorialni presek, Jama Kotredež, prekop v severno krilo na IV. obzorju, 455 m. Pov. 40 x.



8. sl. Mikrofavna oligocenske morske gline. Nahajališče: Jama Kotredelj, VI. obzorje, glavna proga, 70.5 m severne od presogovega sloja. Glavne oblike: *Cyclamina acutidorsata*, *Clavulinoides szabói*, *Karrerella hastkeniana*, *Tritaxilina hastkeniana*, *Cutulina* sp., *Vaginulinopsis pseudodecorata*, *Marginulina behni*, *Nodosaria bacillum*. Pov. 12 x.



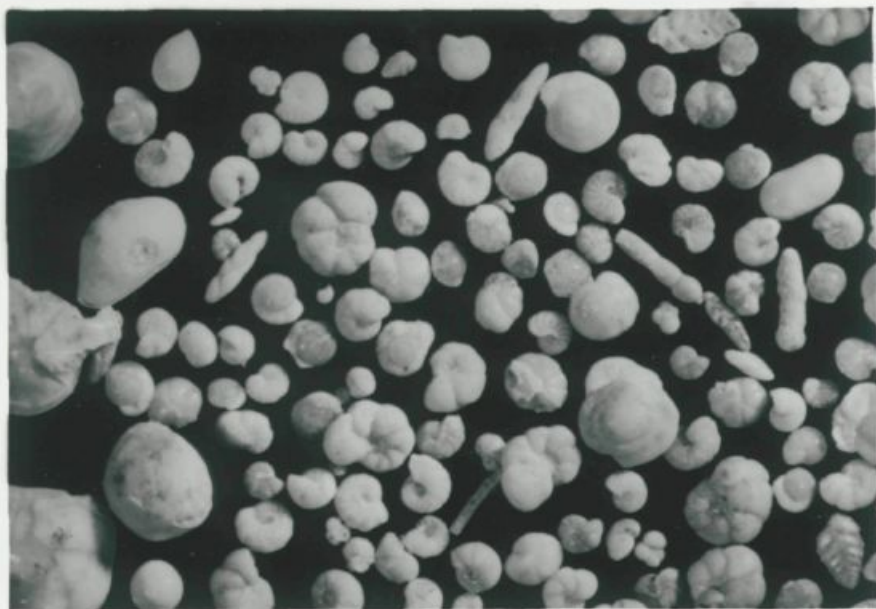
9. sl. Mikrofavna oligocenske morske gline z nahajališča v grapi severne od Kukelnovca, ca 100 m nad sotočjem treh potočkov v srednji grapi. *Clavulinoides szabói*, *Karrerella hastkeniana*, *Vaginulinopsis pseudodecorata*, *Flasularia kubinyii*. Pov. 12 x.



10. sl. Mikrofavna oligocenske morske gline z nahajališča nad Kisovcem ob cesti na Senožeti, nad zgornjo serpentino. *Uvigerina jacksonensis*, *Cyroidinoides gorardanus*, *Cibicides dalmatinus*. Pov. 17 x.



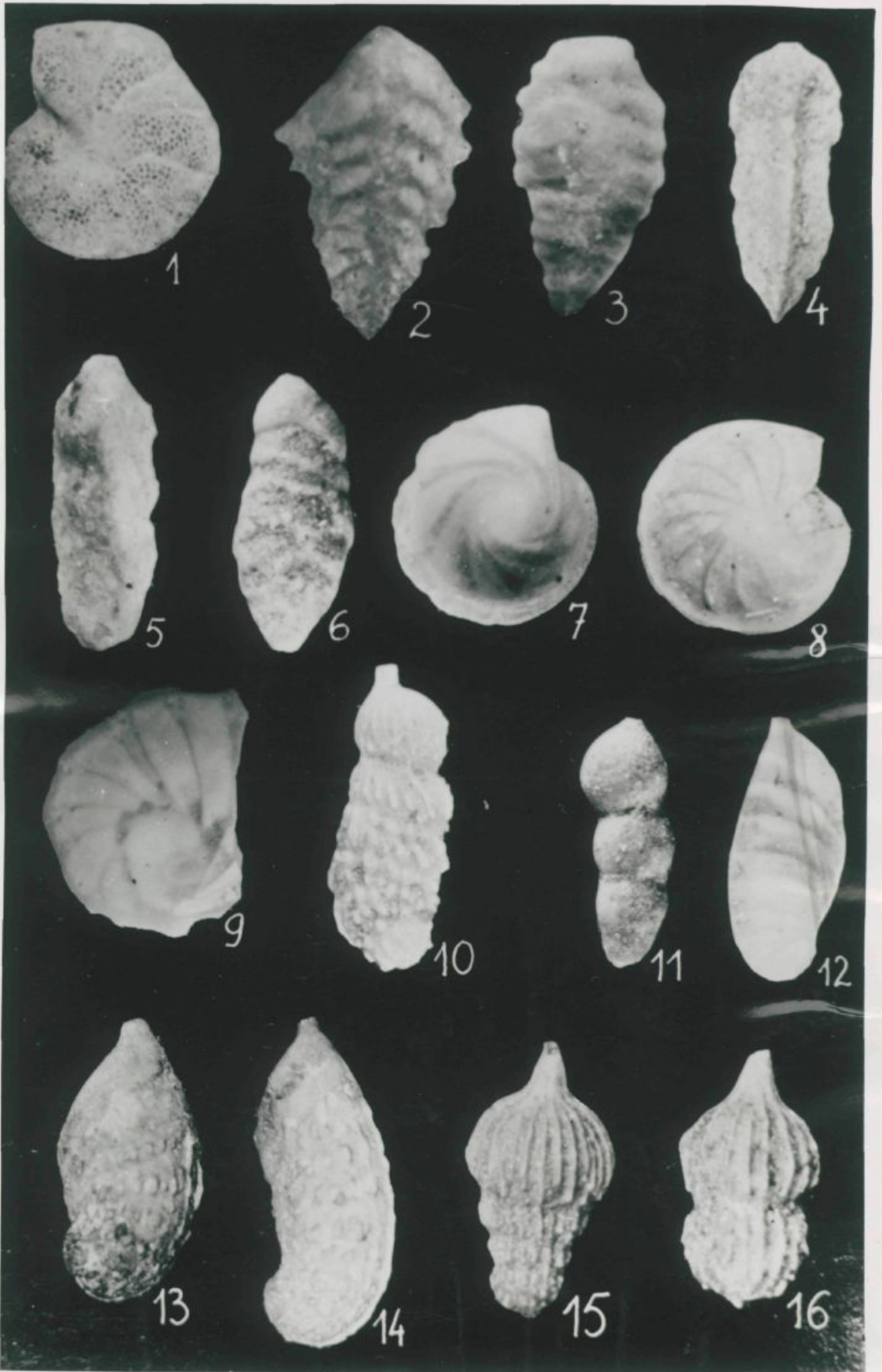
11. sl. Mikrofavna kissceleske gline (srednji oligocen), Madžarska, Kissceel. *Spiroplectammina carinata*, *Vulvulina hae-ringensis*, *Vaginulinopsis cummulicostata*, *Karrerella hantkeniana*, *Robulus* sp. Pov. 13 x.



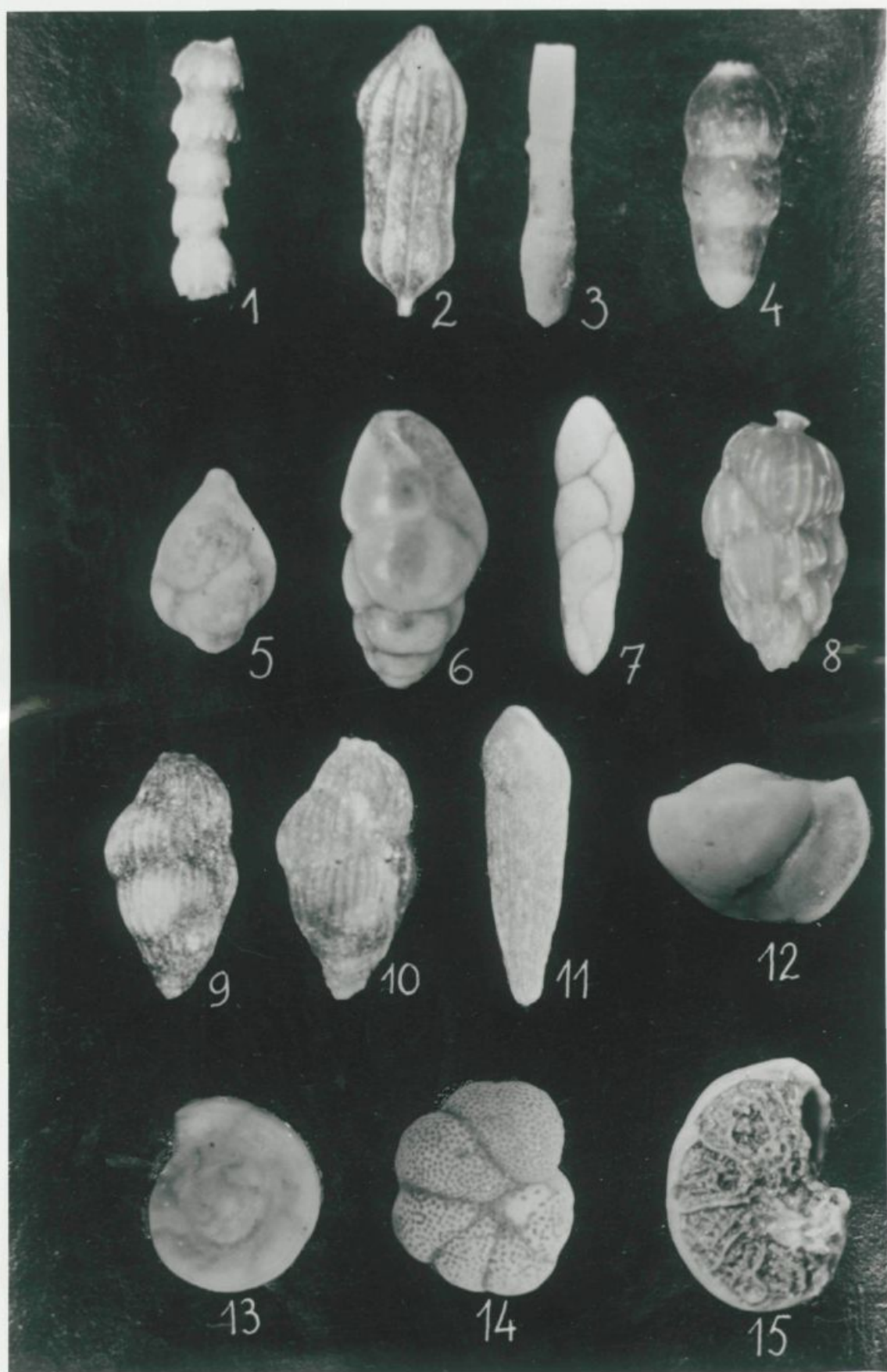
12. sl. Mikrofavna spodnjih govskih plasti pri vasi Izlokarji, *Anomalina granulosa*, *Anomalinoidea affinis*, *Virgulina schreibersiana*. Pov. 13 x.



13. sl. Mikrofavna srednjega dela govskih plasti iz grape med Podlipovico in Suhin potokom. *Virgulina schreibersiana*, *Exochia commune*, *Streblus beccarii*. Pov. 25 x.



1. tabla



2. tabla

COBISS 3842388

NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA



00000437905