

Geološko-paleontološki oddelek.

Ivan Rakovec.

Uvod.

Naslednji vodnik za stratigrafsko in paleontološko zbirko Naravnega muzeja je prirejen tako, da podaja hkrati tudi skromen geološki pregled vsega slovenskega ozemlja. V prvi vrsti sem bil seveda primoran posvetiti nekoliko več pažnje onim geološkim oddelkom, ki so v teh zbirkah po hribinah in okameninah bogateje zastopani, čeprav ta nesorazmernost v celoti nekoliko moti. Vendar pa v naslednjem sestavku niso omenjene samo one okamenine, ki so razstavljene v muzejskih zbirkah, temveč večinoma tudi vse one, ki so se doslej našle na našem ozemlju in so ne samo za stratigrafijo, temveč tudi za paleofavnistiko večjega pomena. Upati smemo, da se Narodni muzej tudi s temi okameninami prej ali slej obogati. Razprostranjenosti posameznih skladov mi radi tega nikakor ni mogoče navajati v podrobnosti, ne glede na to, da precejšen del slovenskega ozemlja sploh še ni geološko zadostno preiskan. Pri tem moram tudi pripomniti, da je kristalinik, v kolikor ni stratigrafsko opredeljen, omenjen v naslednjem sestavku, ki opisuje zbirko mineraloško-petrografskega oddelka.

Sedaj veljavna imena fosilnih vrst sem mogel navesti le v toliko, v kolikor mi je bil na razpolago *Fossilium catalogus* in pa najmodernejša literatura.

Pri razstavljenih objektih je poleg napisa navedena tudi stran vodnika, na kateri se dotični objekt omenja.

Kambrij.

Kambrijskih skladov na slovenskem ozemlju ni. Tudi v ostalih Vzhodnih Alpah ni bilo doslej še mogoče paleontološko ugo-

točiti najstarejšega paleozoika, ker še niso našli v vsem tem ozemlju značilnih kambrijskih okamenin. Če se torej govorí o teh skladih, so to samo domneve, ki temeljijo le na tektonskih opazovanjih.

Silur.

Najstarejše so tedaj na našem ozemlju silurske tvorbe. Sedimenti tedanjega morja nastopajo edinole v Karnijskih Alpah in Karavankah. V srednjem delu Karnijskih Alp, torej na skrajnem zapadnem koncu slovenskega teritorija, prihaja na površje doljni silur, zastopan predvsem po drobniških skrilavcih, peščenjakih, glinastih in kremenastih skrilavcih in plasteh apnenca. V skrilavcih so našli številne ostanke značilnih graptolitov. V ukovški dolini vsebujejo dolnjesilurski skladi zelo bogato favno. Zastopane so korale *Hallopora taramellii* Vinassa, *Prasopora fistuliporoides* Vinassa, mahovnjak ali bryozoon *Fenestella (Reteporina) carnica* Vinassa, ramenonožci ali brahiopodi *Orthis (Nicollela) actoniae* Sow., *O. alata* Sow., *O. calligramma* Dalm. var. *subplicata* Reed, *O. dal piazi* Vinassa, *O. (Dalmanella) elegantula* Dalm., *O. ellipsooides* Barr., *O. intercostata* Portl., *O. noctilio* Sharpe, *O. porcata* M'Coy, *O. protensa* Sow., *O. redux* Barr., *O. retrorsistria* M'Coy, *O. rustica* Sow., *O. sowerbyana* Dav., *O. (Plectorthis) thraivensis* Reed, *O. vespertilio* Sow., *Strophomena expansa* Sow., *S. grandis* Sow., *S. heimoi* Heritsch, *S. siluriana* Sow., *Leptaena* sp., *Porambonites intercedens* Pand. var. *filosa* M'Coy in trilobit *Dalmania socialis* Barr. var. *proaeva* Barr. Na podlagi te favne je dolnjesilurske sklade uvrstiti v caradocien, t. j. gornji oddelek dolnjega silurja. Favna je bolj slična nordijski kot pa češki, od katere se loči zlasti po tem, da nastopa v njej rod *Porambonites*, ki je v češki neznan. Dolnjesilurskim tvorbam pripada v Karavankah tako zvani jezerski skrilavec z značilnima iglokožcema *Mitrocystites mitra* Barr. in *Aristocystites bohemicus* Barr. Ta skrilavec prehaja skoraj nevidno v karbon.

Gornje mu silurju pripadajo v Karavankah temni bituminozni debelopločasti apnenci, v katerih so našli školjko *Cardiola* sp., glavonožce ali cefalopode rodu *Orthoceras*, ki jih imenujemo tudi premorožce, dalje preostanke morskih lilij

ali krinoidov ter brahiopodov. Iz tega sledi, da so skladi ekvivalentni ortocernim apnencem gornjega silurja. Omenjeni skladi so zastopani le okoli Jezerskega vrha. V Karnijskih Alpah sledi nad dolnjesilurskimi skladi graptolitni skrilavci, nad temi pa temni in rdeči ortocerni apnenci, ki vsebujejo v dolnjem nivoju glavonožca *Orthoceras potens* Barr. in trilobite *Cheirurus quenstedti* Barr., *Encrinurus* sp., *Encrinurus beaumonti* Barr., *Phacops* sp. in *Arethusina haueri* Frech, v gornjem nivoju pa glavonožca *Orthoceras alticola* Barr., trilobite *Encrinurus* sp., *Harpes* sp., koralo *Petraia* sp. in školjko *Lunulicardium* sp. Navedena favna kaže že popolnoma češki značaj.

Ali pripadajo kristalasti skrilavci (filiti, živčevi, kloritovi in rogovačni skrilavci ter temni grafitasti sloji), ki se razprostirajo okoli Kranjske rebri, tudi silurskim tvorbam, še ni dognano. V Črni dolini (ki je bržkone dobila po temnih grafitastih skrilavcih svoje ime) kopljajo kaolin, ki nastaja pri razkrajanju sericitnih filitov in živčevih skrilavcev.

Prav tako problematična je geološka starost skrilavcev in drobnikov v okolici Selc in Železnikov nad Škofjo Loko. Zelo slični so onim na Jezerskem vrhu, dasi ne vsebujejo značilnih okamenin (značilne ali vodilne so one okamenine, ki nastopajo samo v določenih geoloških dobah ter moremo zaradi tega z njimi določevati geološko starost skladov). Doslej so našli v njih le ostanke iglokožcev (ehinoderm).

Devon.

Prav tako kot silurski skladi so tudi devonski izključno morske tvorbe ter stopajo le v Karnijskih Alpah in Karavankah do površja. Devonsko morje je prekrivalo Karnijske Alpe, Karavanke ter segalo čez graško gričevje na Moravsko in Češko, kar nam dokazuje medsebojna sorodnost favne, ki se je našla na vsem tem območju.

Slično kot v Karnijskih Alpah sestavlajo devonske sklade tudi v Karavankah (okoli Jezerskega vrha) pasoviti ali progasti apnenci, ki so jih prej šteli še k silurju, in tako zvani grebenski apnenci, ki radi svoje precejšnje odpornosti kljubujejo destruktivnim silam. Devonski grebenski ali klečni apnenci vsebujejo

mnogo okamenin, zaradi česar je stratigrafska razčlenitev tu mnogo lažja nego pri silurskih skladih. Najnižji nivo greben-skih apnencev tvorijo mesnatordeči apnenci ter sivi krinoidni apnenci dolnjega devona. Pri Pastirku so našli v rdečih apnencih ostanke trilobitov *Bronteus transversus* Barr. in *Phacops sternbergi* Barr., dalje ostanke morskih lilij *Hexacrinus* sp., *Rhipidocrinus* sp., potem brahiopode *Rhynchonella latona* Barr., *R. nympha* var. *pseudolivonica* Barr., *R. princeps* Barr., *Pentamerus optatus* Barr., *Spirifer secans* Barr., *Strophomena pacifica* Barr., ter polže *Platyostoma naticopsis* var. *gregaria* Barr., *Platyceras protei* Oehl. in *Euomphalus* sp. Dasi se dobi v odgovar-jajočih skladih tudi v Karnijskih Alpah prav taka favna, se vendarle apnenci okrog Jezerskega vrha facielno popolnoma ločijo od karnijskih. (Facies imenujemo skupnost vseh petro-grafskih in paleontoloških značilnosti določenih skladov.) V krinoidnih apnencih so dobili poleg nekaterih fosilov, ki se pojavljajo že v rdečih apnencih, tudi še naslednje: korale *Heliolites barrandei* R. Hoern., ki je posebno značilna, dalje *Favosites styriacus* R. Hoern., *Cyathophyllum* sp., stebla morskih lilij *Eucalyptocrinus* cf. *rosaceus* Goldf., brahiopode *Rhynchonella proserpina* Barr., *R. nympha* Barr., *Pentamerus procerulus* Barr., *P. sieberi* var. *anomala* Barr., *Spirifer superstes* Barr., *S. nerei* Barr., *S. stachei* Scupin, *S. falco* Barr., *S. derelictus* Barr., *S. carinthiacus* Scupin, *S. togatus* Barr., *Meristella circe* Barr., *Merista herculea* Barr., *Athyris mucronata* Vern., *Atrypa reticularis* L., *A. comata* Barr., *A. semiorbis* Barr., *Orthis precursor* Barr., *O. subcarinata* Hall, *Strophomena phillipsi* Barr., potem školjke *Conocardium prunum* Barr., *C. quadrans* Barr., *Praelucina* sp., *Cypricardinia scalaris* Phill., polže *Platyostoma naticoides* A. Römer, *Platyceras uncinatum* Kayser, *Capulus* sp., *Holopella enantiomorpha* Frech, *Bellerophon pelops* var. *expansa* Barrois, *B. hintzei* Frech, *Tremanotis fortis* Barr., *T. involutus* Frech, *Pleurotomaria telleri* Frech, glavonožca *Orthoceras* sp. ter trilobite *Cheirurus sternbergi* Barr., *Proetus* cf. *orbitatus* Barr. in *Acidaspis* sp. Pri Jezerskem vrhu se dobe v ekvivalentnih skladih (sivomodrih krinoidnih, brečioznih apnencih in sivomodrih drobljivih apnencih) poleg nekaterih omenjenih še brahiopodi *Rhynchonella* cf. *wilsoni* Davids.,

Spirifer expandens Barr., *Pentamerus galeatus* Dalm., *P. integer* Barr., *P. sieberi* Barr., *Orthis distorta* Barr., ostanki morske lilije *Crotalocrinus* cf. *rugosus* Mill., korale *Pachypora cristata* M. E., *Striatopora* sp., *Hemitrypa tenella* Barr., polži *Bellerophon* aff. *bohemicus* Barr., *Hormotoma* aff. *fugitiva* Barr., *Platyostoma* cf. *gregarius* Barr., *Conularia* sp., *Hyolithes* sp., školjke *Conocardium bohemicum* Barr., *C. artifex* Barr., *C. abruptum* Barr., *C. ornatissimum* Barr. in trilobita *Phacops fecundus* Barr. ter *Calymene* sp.

Nad temi skladi leže koralni apnenci srednjega devona, v katerih so našli korale *Alveolites suborbicularis* Lam., iz katere obstoje po večini grebenski apnenci, dalje *Heliolites barrandei* R. Hoernes, *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf., *Thamnophyllum trigeminum* Pen., *Pachypora reticulata* M. E. H., *Stromatopora concentrica* Goldf., *Favosites goldfussi* M. E. H., *F. polymorphus* Goldf., *F. italicus* Vinassa de Regny, *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *C. collinense* Vinassa de Regny, *C. vermiculare* Goldf., *C. vermiculare* var. *praecursor* Frech, *C. heterophyloides* Frech, *Phillipsastraea hennahi* Lonsd., *Amplexus carinthiacus* Penecke, *A. hercynicus* Römer, *A. mutabilis* Maurer, *Striatopora vermicularis* M'Coy in *Monticulipora fibrosa* Goldf. ter brahiopodi *Merista plebeja* Sow., *Camerophoria rhomboidea* Phil., *Pentamerus galeatus* Dalm. var. *biplicatus* Schnurr, *Strophomena phillipsi* Barr., *Rhynchonella accuminata* Mart. var. *plicata* Sow. in *Spirifer simplex* Phil. Skladi, ki so jih poprej prištevali že h gornjemu devonu, so po korali *Thamnophyllum trigeminum* Pen. sodeč še vedno srednjedevonski.

V vzhodnem delu Karnijskih Alp, ki se nahajajo še na slovenskem ozemljju, nastopajo le skladi srednjega in gornjega devona.

Ali pripadajo apnenci in dolomiti pri Železnikih devonu, še ni paleontološko ugotovljeno.

Karbon.

Dolnji karbon je v Vzhodnih Alpah razmeroma slabo zastopan. Eden najznačilnejših kompleksov se nahaja v

Ziljskih Alpah severno od Čajne. Sklade dolnjega karbona, ki so znani po izredno bogati favni, nazivljemo radi tega čajenske sklade. V njih nastopajo brahiopodi *Productus (Echinocnchus) punctatus* Mart., *P. (E.) leuchtenbergensis* de Kon., *P. (E.) elegans* M'Coy, *P. (E.) fasciatus* Kutorga, *P. (Buxtonia) scabriculus* Mart., *P. (B.) porrectus* Kutorga, *P. (B.) longus* Meek, zlasti pa značilni *P. (Striatifera) striatus* Fischer, *P. (S.) latissimus* Sow., *P. (S.) maximus* M'Coy in *P. (S.) giganteus* Mart., dalje *P. (S.) giganteus* var. *edelburgensis* Phill., *P. (S.) giganteus* var. *donaicus* Lebedew, *P. (Linoproductus) cora* d'Orb., *P. (L.) neffedievi* Vern., *P. (L.) corrugatus* M'Coy, *P. (L.) tenustriatus* Vern., *P. semireticulatus* Mart., dalje glavonožci *Cyrtoceras gesneri* de Kon., *Orthoceras concomitatum* de Kon., *O. laterale* Phill., *O. morrisianum* de Kon., *O. sollasi* Foord, *Cycloceras laevigatum* M'Coy, *Coelonautilus subsulcatus* Phill., *Glyphioceras granosum* Portlock, *Prolecanites quinquelobus* Kittl ter trilobiti *Phillipsia brongniarti* de Kon. in *Proetus* sp. Ti skladi so po favni sodeč razviti izjemoma kot morski facies in pripadajo oddelku viséen. Po rastlinskih preostankih *Asterocalamites serobiculatus* Zeiller in *Stigmaria ficoides* Br. bi se dalo sklepati, da nastopa doljni karbon prav tako na južni strani Karnijskih Alp.

Kot kulm označeni skladi v škofjeloškem hribovju (strešni skrilavci pri Zalem logu, v katerih se pojavlja mestoma tudi manganova ruda) so še vedno problematični, ker še do danes niso našli v teh nikakih značilnih fosilov, ki bi izpričevali starost dolnjega karbona. Prav tako velja to za glinaste skrilavce, peščenjake in konglomerate v vzhodnem delu Gorjancev.

Pri nas je torej razvit v večji meri samo g o r n j i k a r - b o n in sicer v Karnijskih Alpah, Karavankah in njihovem podaljšku pri Vitanju, v Konjiški gori in Boču, dalje na južni strani Save v škofjeloškem hribovju ter v posavskih gubah, v manjših kompleksih pa končno tudi na Dolenjskem, zlasti v gornjem porečju Kolpe. Tvorijo jih predvsem temni glinasti in drobniški skrilavci, svetlejši peščenjaki, kremenjakov konglomerat in temni fusulinski apnenci. Vmes in nad njimi pa se pojavljajo apnenci, deloma čisti deloma že precej dolomiti-zirani. Pri Savskih jamah in pri Lepenjah se pojavlja v fusu-

linskih apnencih železna ruda (siderit). V okolici Litije nastopajo v peščenjaku žile svinčenega sijajnika, ki vsebuje do 0,02% srebra. Poleg tega se pojavljajo tam prav tako še cinkove, živosrebrne, bakrene in železne rude. Med peščenjaki so vloženi tudi sivi grafitski skrilavci, ki vsebujejo nekoliko antracita.

V gornjem karbonu je pretežni del centralnega pasu Vzhodnih Alp tvoril kopno, toda že takoj na jugu tega pasu, tedaj tudi v naših Karavankah, se je že uveljavljala transgresija morja. Slovensko ozemlje je bilo tedaj pod morjem. Takratno Sredozemsko morje (Tethys) je segalo na severu do Karavank oziroma še nekoliko čez, na Štajerskem in v Panonskem nižavju pa je segalo še visoko proti severu. To nam izpričujejo številne okamenine, ki so jih našli okoli Jesenic, pri Savskih jamah pod Golico, v dolini Javornika, v dolini Bele pod Jezerskim vrhom itd.

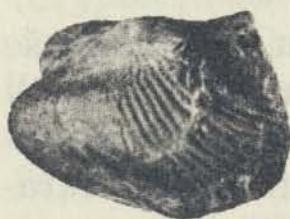
V dolini Javornika nastopajo v glinastih skrilavcih korale *Pleurodictyum cf. dechenianum* Kayser, *Chaetetes cf. mosquensis* Stuck., dalje bryozoa, ki žive zlasti v obrežnem morju, kakor *Polypora* sp., *Fenestella elegantissima* Eichw., *F. plebeja* M'Coy, ki je ena najbolj razširjenih vrst tega rodu, dalje v Vzhodnih Alpah pogostna *F. surculosa* Eichw., *Pinnatopora* sp., *Septopora biserialis* Swallow itd. Najštevilnejše zastopani pa so v karbonski favni tako v naših kot po drugih krajih Evrope brahiopodi, med katerimi se nahajajo večinoma tudi značilne vrste, ki omogočujejo točnejšo opredelitev karbona. So izključno morske živali in se drže večinoma obrežnih delov. V dolini Javornika so se našle naslednje vrste oziroma rodovi *Chonetes pygmaea* Lóczy, *C. punctata* Rakovec (sl. 3.), *Marginifera pusilla* Schellw., *Productus (Linopproductus) cora* d'Orb., *P. semireticulatus* Mart., *P. semireticulatus* var. *bathykolpos* Schellw. (sl. 1.), *P. (Echinoconchus) elegans* M'Coy, *P. (E.) punctatus* Mart., *P. longispinus* Sow., *Spirifer cameratus* Morton, *S. fritschii* Schellw., *S. striatus* Mart., *Spiriferina cristata* var. *fastigiata* Schellw., *Martinia cf. glabra* Mart., *Rhynchonella* sp. in druge. Školjke so bolj slabo zastopane (*Ctenodonta* s. str. *undulata* Phill., *Aviculopecten cf. interlineatus* Meek et Worthen), prav tako polži (*Bellerophon* sp., *Macrochilina* sp.) in glavonožci

(*Ephippioceras* sp.), ki so sicer najvažnejši značilni fosili v mlajšem paleozoiku. Pač pa se v večjem številu pojavljajo trilobiti, od katerih je največkrat samo zadek (pygidium) ohranjen. Tako nastopajo *Phillipsia* sp., *Ph. (Pseudophillipsia)* n. sp.? in *Brachymetopus uralicus* de Vern.

Pri Jesenicah se je našla nova vrsta glavonožca *Nautilus veris* Heritsch, pri Savskih jamah nastopajo bryozoa *Rhombocladia* sp., *Geinitzella crassa* Lonsd., brahiopodi *Pugnax swallowi* Shum., *P. osagensis* Swallow, *Terebratula (Hemipytychina) schellwieni* Gortani, *Martinia semiplana* Waagen, *Chonetes moelleri* var. *carnica* Gortani, *Spirifer trigonalis* var. *lata* Schellw., *S. cameratus* Morton, *Productus (Linoproductus) cancriniformis* Tschern., školjke *Pecten (Pseudamussium) sericeus* de Vern., *Aviculopecten elegantulus* Stuck., *Edmondia sulcata* Phill., *Conocardium uralicum* de Vern., in polži *Murchisonia tommassii* Gortani, *Naticopsis kokeni* Jakowlew, *Straparollus lutuguini* Jakowlew. Tudi pri Hrušici nedaleč od Jesenic so že dobili več okamenin (brahiopoda *Enteletes suessi* var. *acuticostata* Schellw., polže *Murchisonia paronai* Gortani, *M. fischeri* Stuck.), prav tako na Planini (polža *Euphemus nodocarinatus* Hall). V jarku Vogelbacha nedaleč od Pontablja so dobili v produ, ki ga je nanesla voda med drugim tudi iz gornjekarbonskega predela, brahiopode *Spirifer carnicus* var. *grandis* Schellw., *Derbyia waageni* Schellw., *Productus longispinus* Sow., *Marginifera pusilla* Schellw. in školjke *Lima aff. retifera* Shum., *Aviculopecten aff. affinis* Walcott in *Edmondia aff. sculpta* Kon.

Največ okamenin je dobiti v dolini Bele pod Jezerskim vrhom. Poleg nekaterih že prej omenjenih nastopajo tu korala *Cyothaxonia aff. krotowi* Stuck., bryozoa *Fenestella varicosa* M'Coy, *F. burlingtonensis* Ulrich, *Polypora kolvae* Stuck., brahiopodi *Derbyia altestriata* Waagen, *Streptorhynchus undecimus* Heritsch, *S. Halli* Hall et Clarke, *Chonetes sinuosa* Schellw., *Productus inflatus* Mc. Chesney, *P. schrenki* Tschern., *P. transversalis* Tschern., *P. (Echinoconchus) fasciatus* Kutorga, *P. buchananus* de Kon., *Spirifer carnicus* Schellw., *S. fasciger* Keyserling, *S. lyra* Kutorga, *S. zitteli* Schellw., *Reticularia lineata* Mart., zlasti pogost pa je zastopnik *Camerophoria sancti*

spiritus Schellw. (domačini pravijo okameninam te vrste »duhci«, ker sličijo majhnim golobčkom z razpetimi perutnicami), dalje *C. latissima* Schellw., *C. alpina* Schellw., *Martinia glabra* Mart., *Martiniopsis uralica* Tschern., *M. orientalis* Tschern., *Retzia multicostata* de Kon., *Spiriferina corona* Schellw., potem školjke *Myophoriopsis carbonifera* Gortani, *Aviculopecten carboniferus* Stevens, *Lima haueriana* de Kon., *Pleurophorus oblongus* Meek et Worthen, *Schizodus obovatus* Hind., *Solenopsis parallelia* M'Coy, *Cardiomorpha subregularis* de Kon., Edmon-



Sl. 1. *Productus semireticulatus* Mart. var. *bathykolpos* Schellw.
Gornji karbon.
Dolina Javornika, Gorenjsko. —
V nar. velikosti.



Sl. 2. *Pecopteris longifolia* Stur.
Gornji karbon. Savske jame pod
Golico. — V naravni velikosti.



Sl. 3. *Chonetes punctata* Rako-
vec. Gornji kar-
bon. Dolina Ja-
vornika na Go-
renjskem. —
2 krat povečano.

dia lyelli Hind., polži *Bellerophon münsteri* d'Orb., *Euphemus uriformis* Stuck., glavonožec *Orthoceras compressiusculum* Eichw. in trilobit *Brachymetopus gracilis* Heritsch.

Navedena favna dokazuje, da pripadajo skladi glinastih skrilavcev cora-horizontu, apnenčevi skladi pa schwagerinskemu horizontu, najmlajšemu oddelku gornjega karbona.

Na jugu Blegaša (pri Voljakih) nastopa v črnih apnencih in glinastih skrilavcih brahiopod *Proboscidella lata* Tschern., katerega rod je bil v Alpah doslej še neznan. Južno od Konjic so našli v temnih peščeno-sljudnatih skrilavcih brahiopode *Spirifer cf. carnicus* Schellw., *Productus lineatus* Waagen, *P. semireticulatus* Mart., *Rhynchonella* sp., školjko *Pecten* sp., bryozoe in ostanke morskih liliij.

Poleg omenjene favne so se našli tudi rastlinski ostanki v večjem številu (v dolini Javornika *Alethopteris defrancii* Göpp., pri Savskih jamah *Pecopteris arguta* Brkt., *P. pteroides* Brkt., *P. longifolia* St. (sl. 2.), *P. grangeri*, *Alethopteris lonchitica* Brkt., *Cordaites borassifolia* St., južno od vasi Sava *Calamites communis* Ettingsh., na Ljubljanskem gradu pa *Calamites* sp., *Equisetites* sp., *Cordaites* sp., *Neuropteris tenuifolia* Ettingsh. in *Nöggeratia* n. sp. Ettingsh.), kar nam torej jasno dokazuje, da se je morsko obrežje nahajalo precej v bližini.

Perm.

V najstarejšem oddelku dolnjega perma je bilo naše ozemlje še vedno pod morjem. Usedline tega morja, svetli apnenci, tako zvani trogkofelski skladi, so ohranjeni še danes v Karnijskih Alpah, kjer so bili najprej odkriti, ter v Karavankah (zlasti okoli Dolžanove soteske pri Tržiču).

Skladi pri Tržiču so zelo bogati na morski favni, v kateri so zopet v prvi vrsti zastopani brahiopodi (*Orthis* n. sp., *Enteletes derbyi* Waag. var. *demissa* Schellw., *E. carniolicus* Schellw., *E. kayseri* Waag., *E. oehlerti* Gemm., *E. carnicus* Schellw., *E. suessi* Schellw., *E. dieneri* Schellw., *Streptorhynchus pelargonatus* Schloth., *Meekella irregularis* Schellw., *M. procera* Schellw., *M. evanescens* Schellw., *M. depressa* Schellw., *Geyerella distorta* Schellw., *Scacchinella gigantea* Schellw., *Chonetes strophomenoides* Waag., *C. sinuosa* Schellw., *Productus cora d'Orb.*, *P. cancriniformis* Tschern., *P. cancriniformis* var. *sinuata* Schellw., *P. semireticulatus* Mart. s. str., *P. semireticulatus* var. *bathykolpos* Schellw., *P. aculeatus* Mart., *P. spinulosus* Sow., *P. tuberculatus* Möll., *P. curvirostris* Schellw., *P. elegans* M'Coy, *P. incisus* Schellw., *P. (Marginifera) longispinus* Sow., *P. (M.) pusillus* Schellw., *P. (M.) carniolicus* Schellw., *Tegulifera deformis* Schellw., *Oldhamina?* cf. *filicis* Keys., *Spiriferina cristata* Schloth. var. *fastigata* Schellw., *Spirifer fasciger* Keys., *S. fritschii* Schellw., *S. trigonalis* Mart. var. *bisulcata* Sow., *S. wynnei* Waag., *S. tibetanus* Diener var. *occidentalis* Schellw., *S. subtriangularis* Schellw., *S. carnicus* Schellw., *S. quadriradiatus* M. V. K., *S. bistrizae* Schellw., *S. (Reticularia) line-*

atus Mart., S. (R.) dieneri Gemm., *S. (R.?) stachei* Schellw., *S. (Martinia) aff. contractus* Meek et Worthen, *S. (Ambocoelia) circinatus* Schellw., *S. (A.) telleri* Schellw., *Spirigerella* aff. *pertumida* Diener, *Retzia (Hustedia)* cf. *grandicosta* (Dav.) Waag., *Rhynchonella (Uncinulus) velifer* Gemm., *R. confinensis* Schellw., *R. wynnei* Waag., *R. (Terebratuloidea) subornata* Schellw., *R. (T.) subdepressa* Schellw., *Camerophoria globulina* Phill., *C. sella* Kutorga, *C. nucula* Schellw., *Notothyris ovalis* Gemm., *N. exilis* Gemm., *Terebratula (Dielastra) sp.*, *T. (Hemiptychina) dieneri* Gemm., *T. (H.) carniolica* Schellw., *T. (H.) tschernyschewi* Schellw., *T. (H.) pseudoelongata* Schellw.,? (*Cryptacanthia compacta* W. et St. J.). Med naštetimi je velika množina novih vrst, med temi 54 takih, ki jih poznamo doslej samo od tega nahajališča. Najbolj značilne okamenine teh skladov pa so glavonožci *Agathiceras* aff. *uralicum* Karpinsky, *Popanoceras (Stacheoceras)* Schellw. in *Thalassoceras microdiscus* Gemmellaro.

V zadnjem času so našli v Dolžanovi soteski v teh skladih tudi korale *Amplexocarinia geyeri* Heritsch, *Tachylasma aster* Grabau, *Sinophyllum pendulum* Grabau in *Lopholasma ilitschense* Soschkina, katerih rodovi nastopajo izključno le v permski dobi.

V gornjem permu se je morje umaknilo. Skladi tega oddelka, tako zvani grödenski peščenjaki, so že večinoma kontinentalna tvorba. Prevladujejo vijoličnordeči kremenjakovi peščenjaki in skrilavci, pa tudi konglomerati s precejšnjimi kremenjakovimi prodniki so zastopani. Nastopajo v Ziljskih in Julijskih Alpah, v škofjeloškem hribovju, v posavskih gubah in Karavankah. V zvezi s temi skladi se pojavljajo sporadično prav tako bakrene rude (bakreni kršec, malahit, azurit). Na pobočju gore Škofje pri Cerknem je obstojal svojčas majhen bakreni rudnik. Drug rudnik se nahaja pri Zavodnjah tostran državne meje. Tudi zahodno od Železne Kaple se nahaja precej bogato ležišče malahita in azurita.

Nato je zopet nastopila transgresija morja. Sedimenti tega morja so tako zvani belerofonski apnenci, ki nastopajo pri nas zlasti v Karnijskih Alpah in v škofjeloškem hribovju. Poleg apnencev so v tem oddelku perma zastopani tudi dolomiti.

V škofjeloškem hribovju tvorijo najnižji nivo dolnji sivi belerofonski dolomiti, nad temi sledi temnosivi in črni apnenci z mnogobrojno favno, ki je posebno številna v laporastih partijah teh skladov. Najvišji nivo tvorijo končno gornji sivi belerofonski dolomiti, ki so prav tako kot dolnji brez okamenin. V okolici Žažarja in Vrzdenca so apnenci predvsem črne barve in vsebujejo alge diplopore, iglokožce ali ehinoderme, značilne polže rodu *Bellerophon*, po katerih so skladi tudi dobili svoje ime, ter brahiopode. Od brahiopodov za zastopani *Productus striatus* cf. var. *anomala* Keys., *P. cf. indicus* Waagen, *P. cf. humboldti* d'Orb., *P. abichi* Waagen, *P. inflatus* Mc Chesney, *P. cf. opuntia* Waagen, *Proboscidella* (?) cf. *genuina* Kut., *Marginifera* cf. *ovalis* Waagen, *Richthofenia* aff. *lawrenciana* de Kon., *Meekella* sp., *Orthis* sp., *Comelicania haueri* Stache, *Spiriferina cristata* Schloth., *Hemipytychina* cf. *inflata* Waagen, *Notothyris mediterranea* Gemmellaro, nastopajo pa tudi posamezne vrste še iz gornjega karbona (*Productus semi-reticulatus* Mart.). Od koral se nahaja v teh skladih (zlasti pogostna v gornjem nivoju črnih apnencov) *Lonsdaleia indica* Waagen-Wentzel. Ta favna je značilna po tem, da nastopajo v njej še mnogi karbonski zastopniki in da ima tako še vedno izrazit paleozojski značaj.

Ekvivalenti tega permskega oddelka nastopajo tudi v Karavankah ter v severozahodnem delu Savinjskih Alp, in sicer predvsem kot dolomiti in drobniki, a v mnogo manjšem obsegu ter brez vsakih okamenin.

Kjer belerofonski apnenci niso razviti, prehajajo grödenski peščenjaki skoraj nevidno v werfenske sklade, ker so si oboji mnogokrat zelo slični.

Trias.

Ena najbolj razširjenih formacij na slovenskem ozemlju je brez dvoma triadna, s katero se pričenja srednji zemeljski vek (mezozoik) v geološki zgodovini naše zemlje. Najstarejši v tej formaciji so werfenski skladi (dolnja trias). Za časa dolnje triade je morje zopet pričelo preplavljati naše kraje. Sedimenti iz te dobe kažejo na to, da je bilo morje razmeroma plitvo. Centralne Alpe tedaj niso bile pod morjem,

temveč so kot otok molele iznad njega. Werfenski skladi večinoma spremljajo sklade mlajšega paleozoika tako v Karnijskih ter Julijskih Alpah, Karavankah in njihovem podaljšku, kot v škofjeloškem hribovju, v posavskih gubah, v vzhodnem delu Gorjancev in v povirju Kolpe. Poleg tega pa stopajo tudi v Savinjskih Alpah, v zahodnem delu Pohorja ter na Dolenjskem na več mestih do površja. Werfenski skladi so v dolnjem nivoju zastopani kot rdeči peščenjaki in peščeni skrilavci, ki prehajajo v pestre, rdečkastosive, vijolične in zelenkastosive glinaste skrilavce, deloma pa nastopajo tudi kot dolomiti, in vsebujejo pogosto ostanke školjk. Tako nastopajo v teh školjke *Pseudomonotis (Claraia) clarai* Emmr., ki je za doljni nivo posebno značilna, dalje *Pseudomonotis (Eumorphotis) venetiana* Hauer, *Anodontophora fassaensis* Wissm., *Pecten (Entolium) discites* Schloth. in polž *Naticella costata* Münst. V škofjeloškem hribovju je najti v teh skladih tudi školjke *Pseudomonotis (Claraia) aurita* Hauer, *Pseudomonotis (Eumorphotis) inaequicostata* Benecke. V srednjem nivoju nastopajo werfenski skladi večinoma kot rdečkastosivi ali rjavkasti apnenci z ostanki lupin od polža *Holopella gracilior* Schaur., ki odgovarjajo oolitskim ali ikrastim apnencem na južnem Tiolskem. V gornjem nivoju se pojavljajo v pretežni meri lapornate tvorbe (lapornati apnenci in skrilavci). V triglavskem pogorju se dobe na Velem polju v sivih lapornatih apnenčih školjke *Anodontophora fassaensis* Hauer, *Myophoria costata* Zenk. in polž *Naticella costata* Münst. Pri Mahoriču ob gornji Idrijci so našli v tem nivoju ostanke amonita *Tirolites carnolicus* Mojs., polžev *Turbo rectecostatus* Hauer in *Naticelia costata* Münst. ter školjke *Gervilleia* sp. Pri Šebreljah je najti v istem nivoju amonita *Tirolites cassianus* Quenst., pri Žireh školjko *Pseudomonotis (Eumorphotis) beneckei* Bittn., pri Izgorju južno od Žirov ter Zagodi nedaleč od Idrije pa amonita *Tirolites idrianus* Hauer. Pri Skubrovem vrhu na Jezerskem so našli v tem nivoju mnogo amonitov, zlasti *Tirolites cassianus* Quenst. in *T. spinosus* Mojs. sta pogostna. Južno od Solčave se dobe ostanki polža *Naticella costata* Münst. ter amonitov *Tirolites cassianus* Quenst. in *Meekoceras caprilense* Mojs. Drugod, kjer so razvite tenkopločaste lapornate tvorbe, se pojavlja

v letih značilna školjka *Myophoria costata* Zenk. V gornjem nivoju werfenskih skladov nastopajo v Karavankah tudi večja ležišča sadre (Dovje, Plavški rovt, Črna).

V posavskih gubah so werfenski skladi v dolnjem nivoju peščeno-skrilavi, v gornjem pa apneni. Pri Čebinjah so dobili v rdečem peščenem skrilavcu školjko *Pseudomonotis (Eumorphotis) venetiana* Hauer, v apnenih skladih pa školjko *Myophoria costata* Zenk. ter polža *Naticella costata* Münst. V bližini nastopajo tudi rumenkastosivi lapornati skrilavci s školjko *Myophoria costata* Zenk., poleg tega pa so zastopani še rumenkasti, sivi in črni oolitski apnenci, ki vsebujejo polno okamenin in to tako dobro ohranjenih, kot malokje drugje v Alpah v istem oddelku triade. Pri Sveti planini so našli v teh skladih školjke *Myophoria costata* Zenk., *M. ovata* Goldf., *Gervilleia cf. albertii* Goldf., *Pseudomonotis (Eumorphotis) aff. angulata* Lepsius, *Pseudomonotis (Claraia) clarai* Emmr., *Pecten (Velopecten) inaequistriatus* Münst., *P. (Entolium) discites* Schloth., dalje polža *Naticella costata* Münst. in *Natica gregaria* Schloth. Pri Zabrezniku nedaleč od Medije so dobili v sivih oolitskih skladih školjke *Myophoria orbicularis* Bronn, *Pecten* sp. in polža *Naticella costata* Münst. V bližini Hrastnika je najti v lapornato-apnenih skladih gornjega nivoja poleg slabo ohranjenih amonitov (*Ceratites* sp.) polža *Naticella costata* Münst. in *Turbo rectecostatus* Hauer, v oolitskih apnencih nedaleč odtod pa školjke *Myophoria ovata* Goldf., *M. costata* Zenk., *Gervilleia* sp. in *Pecten (Entolium) aff. discites* Schloth.

S školjkovitim apnencem se pričenja srednja trias. Transgresija morja je s to dobo pričela čedalje bolj naraščati. Tvorbe školjkovitega apnanca, konglomerati, brečije, apnenci in dolomiti se pojavljajo predvsem v Karnijskih Alpah, Karavankah in njihovem podaljšku, v Julijskih in Savinjskih Alpah, škofjeloškem hribovju, v posavskih gubah, zlasti na prehodu v Dolenjski Kras, v Gorjancih ter v razmeroma široki progi, ki poteka z večjimi ali manjšimi presledki od Ljubljanskega barja proti Čabru in Beli Krajini. V severnem delu Karavank (v dolini Bele) je možno ločiti celo dva nivoja. V dolnjem se pojavljajo dolomiti in dolomitizirani apnenci, ki so brez okamenin, v gornjem nivoju pa tenkopločasti temni

lapornati apnenci z amonitom *Ptychites gibbus* Benecke, brahiopodi *Rhynchonella decurtata* Gir., *R. trinodosi* Bittn. Sličen facies gornjega školjkovitega apnenca je opaziti tudi v Karavankah pri Tržiču. V tenkopločastih apnencih so našli tu brahiopoda *Rhynchonella (Norella) refractifrons* Bittn. in amonita *Balatonites cf. ottonis* Buch. Lapornati apnenci se pojavijo prav tako na južni strani savske doline (v teh reiflinškim apnencem sličnih skladih je izdelana soteska Vintgar). V Savinjskih Alpah nastopajo v okolici Solčave temni diploporni apnenci s školjkami *Gervilleia albertii* Goldf., *Schafhäutlia cf. plana* Münst., *Macrodon* sp. in polža *Natica gregaria* Schloth. ter *Turbanilla* sp. Nad Suhodolnikom se dobi v enakem apnencu brahiopod *Spiriferina (Mentzelia) mentzelii* Dunker, ki je v južnem delu Alp za školjkoviti apnenec posebno značilen. Na severnem pobočju Storžiča so našli v grušču gornjega školjkovitega apnenca celo ostanke nekega majhnega plazilca (savrija), pripadajočega skupini *Nothosauria*, katere zastopniki dosežejo povprečno pol metra dolzine. Pri Slopniku severno od Dobrne nastopata v temnem apnencu gornjega nivoja brahiopoda *Spiriferina (Mentzelia) mentzelii* Dunker in *Spirigera* sp. V vzhodnem delu Gorjancev je najti v sivih apnencih dolnjega nivoja ostanke polža *Natica gaillardotii* Lefr. in stebla morske lilije *Dadocrinus* sp., medtem ko so beli dolomiti (in temni apnenci okoli Boča) gornjega nivoja brez okamenin. Okoli Idrije prevladujejo sivi in beli mendola-dolomiti, ki so deloma skladoviti deloma neskladoviti, okoli Škofje Loke pa so razviti sivi in črnikasti glinasti skrilavci, ki pripadajo gornjemu nivoju školjkovitega apnenca. S temi v zvezi nastopajo tudi pločasti apnenci, ki vsebujejo gomolje roženca in se pojavljajo predvsem južno od Škofje Loke.

Južno od Lok nedaleč od Zagorja so našli v grušču pločastih lapornatih skladov brahiopoda *Rhynchonella aff. semiplecta* Münst., školjke *Daonella cf. elongata* Mojs., *Avicula aff. cassiana* Bittn., *Pecten* sp., *Myophoria* sp., polža *Euomphalus* sp. in amonite *Hungarites mojsisovicsi* Roth ter *H. sagorensis* Mojs. Prav tam so dobili v apnencih brahiopode *Terebratula* sp., *Waldheimia (Camerothyris)* cf. *subangusta* Münst., *Spiriferina* aff. *fragilis* Schloth., školjke *Lima (Plagiostoma)* aff.

striata Schloth., *Pecten (Entolium)* aff. *discites* Schloth., *Avicula* sp., *Myophoria* cf. *intermedia* Schaur., *Pleurophorus* sp., *Solenomya* sp.? in polža *Turbonilla* aff. *parvula* Dunker. Pri Mediji se je našel v temnem apnencu amonit *Arcestes* sp.

Wengenski skladi se odlikujejo po tem, da nastopajo med njimi tudi eruptivne tvorbe in da so skladi precej rudonosni. V tej dobi so se v Južnih Alpah pričeli javljati znaki živahne vulkanske delavnosti. O tem nam pričajo vulkanske tvorbe: felsitski porfirji, porfirji ter grohi in grohasti peščenjaki. Sivkastozeleni ali rjavkasti fesitski porfirji nastopajo pri Rablju, ob Cerknici ozziroma gornji Idrije, v Besniškem borštu, pri Kropi, Bohinjski Beli, okoli Tržiča, v kokrski in bistriški dolini, zahodno od Menine itd. Sicer nastopajo skladi pretežno kot dolomiti, apnenci, laporji, skrilavci in konglomerati. Razviti so predvsem v Julijskih Alpah in to zlasti v njihovem zahodnem delu, v manjših krpah tudi v vzhodnem delu, dalje v Karavankah in njihovem podaljšku, potem na Veliki planini v Savinjskih Alpah, v škofjeloškem hribovju, posavskih gubah in Gorjancih.

Ob gornji dolini Idrijce ter med Ljubljanskim barjem in Poljansko dolino nastopajo grohi in grohasti peščenjaki, pa tudi apnenci z ostanki značilne školjke *Daonella lommeli* Wissm. Okoli Idrije same pa prevladujejo obrežne tvorbe (peščenjaki, konglomerati in skrilavci), tako zvani skalniški skladi, ki vsebujejo vse polno rastlinskih ostankov *Equisetum arenaceum* Brgt., *Sagenopteris lipoldi* Stur, *Pecopteris triassica* Heer, *P. gracilis* Heer, *Chiroppteris lipoldi* Stur, *C. pinnata* Stur, *Pterophyllum jaegeri* Stur, *Asplenites* sp., *Danaeopsis marantacea* Pressl., *Taeniopterus* sp. in *Voltzia* sp. ter so pri Idriji impregnirani s cinobrom (živosrebrno svetlico). Iz teh skladov izhaja tudi smola, mešanica cinobra in bitumina, nazvana idrialit. V bližini Idrije se dobe v teh skladih značilni školjki *Posidonia wengensis* Wissm. in *Daonella lommeli* Wissm. ter amonit *Trachyceras idrianum* Mojs. Sem je uvrstiti tudi amonita *Joannites deschmanni* Mojs., ki se je našel na Jeličevem vrhu vzhodno od Idrije (sl. 4.) v črnem s kremenasto grohasto maso prepreženem apnencu. V Savinjskih Alpah zastopajo wengenske sklade temni bituminozni pločasti apnenci z vmes-

nimi plastmi roženca ter rumenkastorjavi lapornati skrilavci. Blizu koče na Korošici se dobe v pločastih apnencih številne okamenine: školjke *Daonella lommeli* Wissm., *Posidonia wengensis* Wissm., *Gervilleia bouéi* Hauer, polž *Chemnitzia cf. longissima* Münst., amoniti *Trachyceras (Protrachyceras) archelaus* Laube, *Monophyllites wengensis* Klipst., *Lobites* sp., pa tudi rastlinski ostanki, med temi *Voltzia foetidifolia* Stur. Nižji nivo z zelenim peščenjakom (pietra verde) odgovarja bržkone buchensteinskim skladom.

V Julijskih Alpah so zastopani lapornati pločasti apnenci in rjastobelni neskladoviti apnenci, ki so razviti kot wettersteinski apnenci. V Ziljskih Alpah nastopajo pri Radnigu nedaleč od Šmohorja v wettersteinskem apnenu svinčeni sijajnik, cinkova medlica in kalamina. V Karavankah sledi nad školjkovitim apnencem apnenci in dolomiti, ki jih prekrivajo rabeljski skladi. Odgovarjajo torej wettersteinskemu apnenu. V najnižjem nivoju imamo zastopane sive in rjavkaste tenkopločaste apnence, nad temi sledi svetli grebenski apnenci, deloma skladoviti, deloma neskladoviti, v najvišjem nivoju pa so zastopani rudenosni apnenci in dolomiti, v katerih nastopajo svinčene rude. V slednjem nivoju se pojavlja tudi bogata favna, obstoječa iz polžev *Turbo suessi* Hörn., *T. subcoronatus* Hörn., *Natica plumbea* Hörn., *N. lipoldi* Hörn., *N. sublineata* Münst., *N. lemniscata* Hörn., *Chemnitzia gradata* Hörn., *C. formosa*



Sl. 4. *Joannites deschmanni* Mojs. Srednja trias (wengenski skladi). Jeličev vrh pri Idriji. — Pomanjšano.

Klipst., zlasti pa značilnega polža *C. rosthorni* Hörn., ki so ga našli tudi že pri Igu, južno od Ljubljane. Dalje nastopajo školjke *Megalodus triqueter* Wulfen ter amoniti (predvsem v belih apnencih na Peci) *Arcestes (Proarcestes) gaytani* Klipst., *Joannites klipsteini* Mojs., *Megaphyllites jarbas* Münst., *M. (Moj-svarites) agenor* Mojs. in *Atractites ausseanus* Mojs. V Savinjskih Alpah so v tem oddelku zastopani koralni in diploporni apnenci in dolomiti. Ker rabeljski skladi tu niso razviti, je prehod v dachsteinske apnence docela nejasen. Kakor v Savinjskih Alpah so tudi okoli Boča zastopani diploporni apnenci in dolomiti, pripadajoči nižjemu nivoju tega oddelka. Južno odtod, v posavskih gubah, pa nahajamo laporne skrilavce in apnence ter dolomite, ki so prav tako razviti kot wettersteinski apnenci.

V ta oddelek štejemo tudi takozv. psevdoziljske skrilavce, ki nastopajo zlasti v posavskih gubah. Pri Celju sta se našla v njih školjka *Daonella lommeli* Wissm. in amonit *Trachyceras julium* Mojs.

Kasijanski skladi prehajajo tako v podlago kot v krov skoraj nevidno, tako da je v slučaju pomanjkanja okamenin stratigrafska opredelitev silno otežkočena, da celo onemogočena. Skladi so zastopani večinoma kot temni tenkopločasti apnenci in dolomiti. Nastopajo zlasti v škofjeloškem hribovju in Trnovskem gozdu ter okoli Idrije. Pri Hudem klancu južno od Rovt je v teh skladih vse polno fosilov, med njimi mnogo novih vrst (korala *Calamophyllia pygmaea* Laube, morski ježki *Cidaris dorsata* Bronn, *C. braunii* Des., školjke *Avicula japoica* Bittn., *A. kossmati* Bittn., *Pseudomonotis (Eumorphotis) illyrica* Bittn., *Posidonia cf. wengensis* Wissm., *Pinna* sp., *Mysidioptera* sp., *Pecten* sp., *Terquemia* sp., *Myoconcha* sp., *Gervilleia latobica* Bittn., *Ostrea lipoldi* Bittn., *Modiola longaticensis* Bittn., *Macrodon imbricarius* Bittn., *Anodontophora telleri* Bittn., *Myophoria decussata* Münst., *Alloërisma carniolicum* Bittn., *Schafhäutlia* sp., glavonožci *Pleuronautilus (Enoploceras) kossmati* Diener, *Trachyceras (Protrachyceras) cf. longobardicum* Mojs., *T. (Anolcites) cf. richthofeni* Mojs., *T. (A.) cf. neumayri* Mojs. Zapadno od Hudega klanca je najti školjko *Posidonia wengensis* Wissm., amonita *Arpadites manzonii* Be-

necke ter ostanke morske lilije *Encrinus cassianus* Laube. Blizu Idrije nastopajo v črnih apnenih skrilavcih rastlinski ostanki *Voltzia foetterlei* Stur in *V. haueri* Stur, brahiopod *Lingula lipoldi* Stur, školjka *Posidonia idriana* Mojs. (= cf. *wengensis* Wissm.) in riba *Lepidotus* sp. V dolini Bače se pojavljajo tudi glinasti skrilavci in konglomerati. Na vzhodnem pobočju Po-rezna se dobe v skrilavih glinah, ki se menjavajo z apnenci, školjka *Pecten* sp., brahiopod *Amphiclina* sp., ostanki morske lilije *Encrinus* sp. in bodice morskih ježkov. Severno od Pod-melca so našli v sivem apnencu morske ježke *Cidaris dorsata* Bronn, *C. decorata* Münst., brahiopode *Amphiclina amoena* Bittn., *A. aptera* Bittn., *A. sturii* Bittn., *Spirigera (Anomactinella) flexuosa* Münst., *Retzia* sp., *Spiriferina* sp., *Thecospira tyrolensis* Loretz, *Rhynchonella subacuta* Münst., *Terebratula* sp. in amonita *Trachyceras aon* Münst.

V Ziljskih, Karnijskih in Julijskih Alpah, Karavankah in na Dolenjskem je želo razširjen neskladoviti schlernski dolomit oziroma apnenec, ki je vrstnik wettersteinskega apnanca in ki navadno zastopa buchensteinske, wengenske in kasijanske skladne.

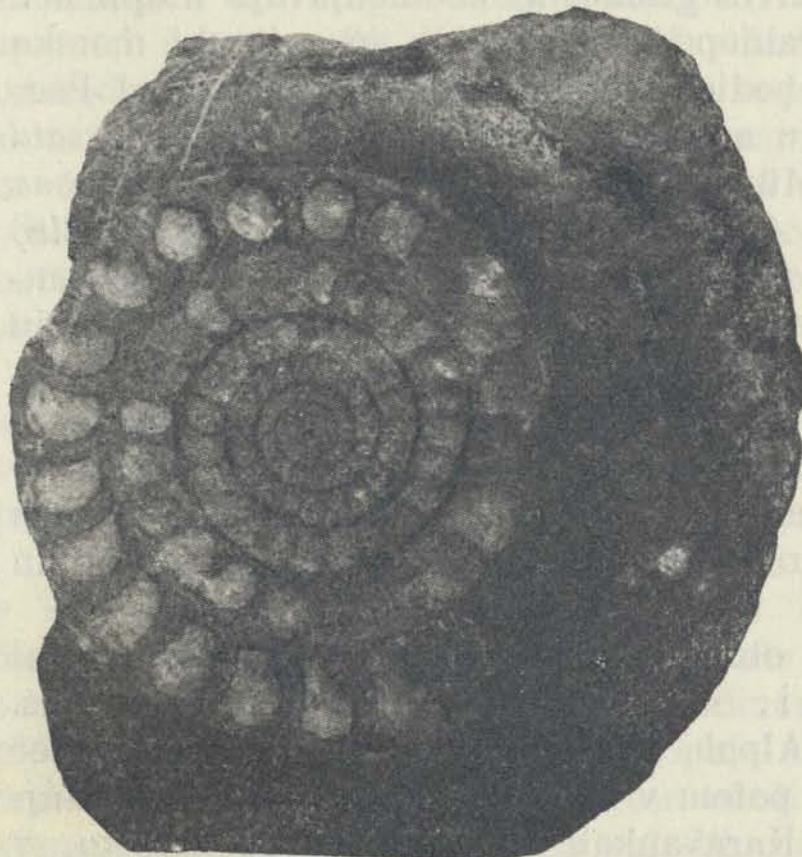
V mnogo večjem obsegu so na našem ozemlju zastopani rabeljski skladi, s katerimi se pričenja gornja trias. Nastopajo v Ziljskih Alpah, v zahodnih Julijskih Alpah, kjer so najbolje preiskani, potem v škofjeloškem hribovju, v manjšem obsegu tudi v Karavankah in njihovem podaljšku, v Savinjskih Alpah (zlasti na severnem in jugozahodnem robu Menine), dalje v posavskih gubah, predvsem okoli Krškega (tako zvani velikotrnski skladi), in na Dolenjskem. Favna teh skladov ima izrazit litoralni značaj. Najbolj tipično so razviti skladi v okolini Rablja, kjer tvorijo najnižji nivo tako zvani bituminozni ribji skrilavci in temni apnenci s številnimi ostanki rib (*Graphiurus callopterus* Kner, *Orthurus? sturii* Kner, *Colobodus ornatus?* Ag., *Ptycholepis raiblensis* Bronn, *P. avus* Kner, *P. tenuisquamata* Kner, *Pholidopleurus typus* Bronn, *Peltopleurus splendens* Kner, *Thoracopterus niederristi* Bronn, *Prohalecites microlepidotes* Kner, *Pholidophorus bronni?* Kner, *Saurichtys [Belonorhynchus] striolatus* Bronn, *S. acuminatus* Ag.) in ostanki rakov (*Tetrachela raibiana* Bronn, *Aeger cras-*

sipes Bronn, *Bombur* [?] *aonis* Bronn, *Stenochelus triasicus* Reuss). Dalje nastopajo v teh skladih zelo značilni glavonožci *Trachyceras aonoides* Mojs. ter rastlinski preostanki *Voltzia foetterlei* Stur, *Pterophyllum* sp. Nad tem nivojem sledi črni lapornati skrilavci ter apnenci s školjko *Myophoria kefersteini* Münst., brahiopodom *Cruratula carinthiaca* Rothpletz, amonitom

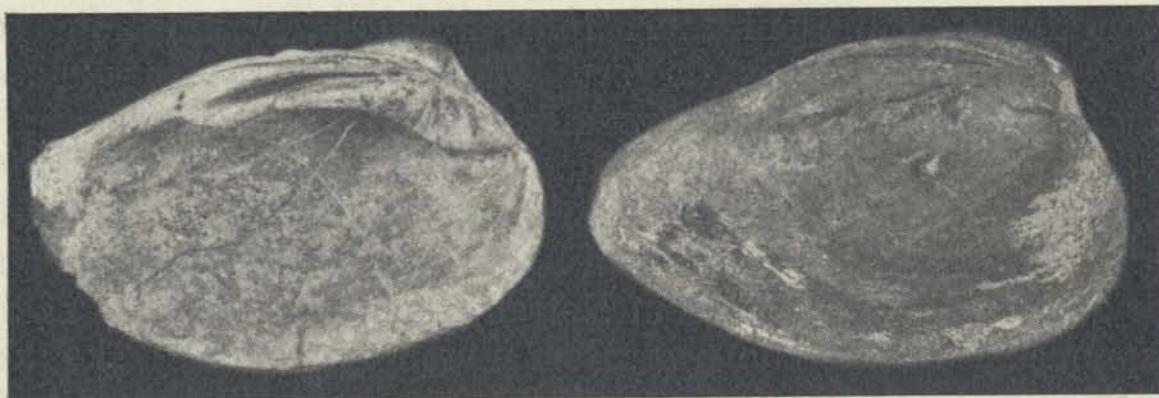
Carnites floridus Wulfen in morsko zvezdo *Aspidura raibiana* Toula. Nad temi se nahajajo zopet lapornati skrilavci ter apnenci z mnogimi školjkami *Myophoria kefersteini* Münst., *M. whatelyae* Buch, *Cardita gumbeli* Pichl., amonitom *Joannites joannis-austriæ* Klipst. (sl. 5.) ter brahiopodom *Spiriferina gregaria* Suess in svetli dolomiti s školjko *Megalodus carinthiacus* Hauer. Najvišji nivo rabeljskih skladov tvorijo slednjič vraški skladni, ki obstoje iz lapornatih

Sl. 5. *Joannites joannis-austriæ* Klipst. Gornja trias (rabeljski skladni). Rabelj. — Podolžni prerez, na katerem so dobro razvidni zračni predali. — Pomanjšano.

apnencev in skrilavcev, v katerih se dobe školjke *Myophoriopsis rosthorni* Boué, *Schafhäutlia mellingi* Hauer, *Macrodon imbricarius* Bittn., *Hoernesia joannis-austriæ* Klipst., *Ostrea (Lopha) montis-caprilis* Klipst., *Pecten (Entolium) filosus* Hauer, *Myophoriopsis rosthorni* Boué ter apnenci z amonitom *Tropites sub-bullatus* Hauer. V škofjeloškem hribovju so zastopani večinoma glinastopeščeni skladni s školjkama *Pachycardia rugosa* Hauer in *Myophoria kefersteini* Münst., dalje rjavkasti skrilavci in pešče-



njaki s školjko *Cuspidaria gladius* Laube, sivi apnenci z megalodonti, laporji in peščenjaki brez okamenin. Pri Lesnem brdu so razvite zlasti skrilave gline, laporji in peščenjaki. Predvsem znani pa so temni apnenci in skrilavci, kjer najdemo vse polno školjk *Pachycardia rugosa* Hauer, *Myophoria kefersteini* Münst., *Trigonodus carniolicus* Bittn. (sl. 6.), *Gervilleia bouéi* Hauer in *Ostrea* sp. V teh skladih se pojavljajo tudi sledovi črnega premoga (antracita). Le v Klenu pri Orljem nastopajo nekoliko večje množine antracita, ki ga že nekaj let sem eksplorirajo. Ob Bači in pod Jelovico se nahajajo



Sl. 6. *Trigonodus carniolicus* Bittner. Gornja trias (rabeljski skladi). Lesno brdo pri Drenovem griču. — Notranja stran leve lupine in zunanjega dela desne lupine. — V naravni velikosti.

temni apnenci in skrilavi skladi z brahiopodom *Amphiclina amoena* Bittn., ki prehajajo navzdol skoraj nevidno v kasijanske sklade.

V Karavankah nastopajo temne skrilave gline, laporji, peščenjaki in apnenci s školjko *Cardita gümbeli* Pichl. in brahiopodom *Spiriferina lipoldi* Bittn., ki sta posebno značilna fosila za razvoj carditskih skladov na južni strani Alp. Tako so na Obirju, Peci, Plešivcu rabeljski skladi razviti kot carditski skladi. Pri Slovenskem Plajberku so našli v teh skladih ostanke ihtiosavrijem sorodne vrste *Shastasaurus carinthiacus* Huene. V Savinjskih Alpah je zastopan apneni facies. Da so tu sploh rabeljski skladi razviti, moremo sklepati po tem, ker se nahaja na Jezerskem na dveh mestih grušč, ki vsebuje značilne okamenine, ki kažejo na gornji nivo rabeljskih skladov

in dolnji dachsteinskega apnenca. V temnejšem apnencu so našli brahiopode *Koninckina telleri* Bittn., *K. expansa* Bittn., *Amphiclina* sp., *Amphiclinodonta rostrum* Bittn., *Spiriferina evanescens* Bittn., *Rhynchonella carinthiaca* Bittn., *Waldheimia (Aulacothyris) dualis* Bittn. in *Terebratula* sp. Apneno-dolomitni razvoj se torej v Savinjskih Alpah nadaljuje od ladinske stopnje skozi vso karnijsko tja v norijsko stopnjo.

Rabeljskim skladom ekvivalentni so pestri skrilavci in apnenci okoli Ponikve na Štajerskem ter pri Možjanici ob vhodu v kokrsko dolino.

G l a v n i d o l o m i t je zastopan večinoma v obliki svetlih dolomitov, v podrejeni meri tudi apnencev. V tej dobi je transgresija morja dosegla svoj višek. Morje je preplavilo prav tako Centralne Alpe v vsem obsegu. Sedimenti kakor tudi favna te dobe kažejo na to, da je bilo tedanje morje zelo globoko. Glavni dolomit je zastopan v Julijskih in Ziljskih Alpah, Karavankah in njihovem podaljšku, v posavskih gubah, Gorjancih ter skoraj po vsem Notranjskem. Ob Idriji so našli v apnencih, ki nastopajo v gornjem nivoju tega oddelka školjko *Megalodus tofanae* Hörn. Okoli Kozjega je najti v svetlem dolomitu, ki je preprežen s temnosivim apnencem, školjko *Megalodus triquetus* Wulfen. V vzhodnem delu Gorjancev nedaleč od Velike Doline nastopa v sivem dolomitu polž *Worthenia solitaria* Benecke.

V družbi glavnega dolomita nastopa navadno vedno **d a c h - s t e i n s k i a p n e n e c**. Na šentviškogorski planoti tvori ta apnenec krov glavnemu dolomitu. Večina bohinjskega grebena obstoji iz dachsteinskega apnenca, prav tako planota Jelovice. V bohinjskem grebenu in na Jelovici so zastopani ca 1000 m debeli skladi dachsteinskega apnenca, radi česar je glavni dolomit pod njim mnogo slabše razvit. V Julijskih Alpah so vsi višji vrhovi zgrajeni iz tega apnenca. V triglavskem pogorju obstoji severna stena iz skladovitega apnenca, ki doseže (od vznožja do ledenika) debelino 1200 m, nad tem pa sledi ne-skladoviti dolomitizirani apnenec, iz katerega sestoji vrh Triglava, tako da doseže ves kompleks dachsteinskega apnenca debelino 1650 m. Zahodno od Bitnjega so našli v grebenskih apnencih na vznožju Šavnice amonite *Arcestes ciceronis* Mojs.,

Cladiscites (Paracladiscites) cf. multilobatus Bronn, *Placites* sp., brahiopode *Rhynchonella (Halorella) amphitoma* Bronn, *Rhynchonella (Austriella) juvavica* Bittn., školjke *Cassianella angusta* Bittn., *Mysidioptera spinescens* Bittn., *M. inversa* Bittn. in polža *Purpuroidea excelsior* Koken. Grebenski apnenci so nadalje zastopani med gornjo Sorico in Črno prstjo. V bohinjskem predoru so našli v dachsteinskih apnencih korale *Phyllocoenia* sp., *Montlivaultia* sp., ostanke morskih ježkov *Cidaris* sp., brahiopode *Amphiclina amoena* Bittn., *Amphiclinodonta? suessii* Hofmann, školjke *Posidonia* sp., *Halobia plicosa* Mojs., *Monotis cf. salinaria* Bronn, *Pecten (Chlamys) cf. valoniensis* Defr. in *Megalodus* sp. V dolini Bače vsebuje dolomit gomolje roženca. V teh dolomitih nastopa amonit *Tropites fusobullatus* Mojs. V Karavankah in Savinjskih Alpah so prav tako vsi višji vrhovi in planote zgrajeni iz teh dolomitov in apnencev. V kokški kotlini pri Podlogu se dobe v apnencu številne okamenine brahiopodov *Amphiclinodonta carnica* Bittn., *Spirigera (Didymospira) wissmanni* Münst., *Rhynchonella aff. fissicostata* Suess, *Waldheimia (Camerothyris) major* cf. *festiva* Bittn., *Terebratula aff. piriformis* Suess. Pri Gornjem Jezerskem je najti v meličih naslednje posebno značilne brahiopode: *Rhynchonella fringilla* Bittn., *R. cannabina* Bittn., *R. serinus* Bittn., *Waldheimia (Aulacothyris) telleri* Bittn., *W. (Aulacothyris) rüdti* Bittn., v bližini cerkve Sv. Ožbalta pa je v svetlih dolomitnih apnencih dobiti tudi še značilnega brahiopoda *Rhynchonella fissicostata* Suess. V temnih apnencih, ki sličijo že brečijam, se je našla nova vrsta belemnita *Aulacoceras (Asteroconites) radiolaris* Teller in amoniti *Arcestes* sp., *Megaphyllites* sp., *Cladiscites* sp., *Monophyllites* sp., *Pinacoceras* sp. in *Atractites* sp. Megalodonti se pa dobe v Savinjskih Alpah skoraj povsod.

V naših Alpah se v nekaterih predelih ne dajo ločiti wengenski, kasijanski, rabeljski in dachsteinski apnenci ter dolomiti, zato jih nazivljemo kar s skupnim imenom gornjetriadi apnenci in dolomiti.

Najmlajši oddelek triade predstavlja kōssenski skladni, ki so razviti le v Karnijskih in Ziljskih Alpah ter Karavankah. Večinoma nastopajo kot temnosivi lapornati apnenci. Na severni strani Obirja so se našli v lapornatih

apnencih, ki leže pod rdečimi liadnimi apnenci in se na površju javljajo le po precej razsežnem grušču, poleg koral brahiopod *Rhynchonella (Rhaetina) gregaria* Suess, školjke *Cardita austriaca* Hauer, *Avicula cf. galeazzi* Stopp., *Megalodus* sp., polži *Rostellaria* sp. in *Trochus* sp., nedaleč odtod pa v temnosivih lapornatih apnencih školjke *Gervilleia praecursor* Quenst., *Cardita austriaca* Hauer., *Modiola faba* Winkl. in *Modiola minuta* Goldf. Pri Kotljah, na severni strani Plešivca, je dobiti v teh skladih mnogo okamenin, brahiopoda *Rhynchonella (Rhaetina) gregaria* Suess in školjke *Avicula contorta* Portl., ki je za ta oddelek gornje triade posebno značilna, dalje *Placunopsis alpina* Winkl., *Plicatula (Dimyopsis) intusstriata* Emmr. in *Gervilleia inflata* Schafh. V Volčji jami so našli poleg navedenih tudi še školjke *Leda deffneri* Oppel in *Modiola minuta* Goldf., pri Zgornjem Doliču, ki je najvzhodnejše nahajališče teh skladov v Južnih Alpah, pa školjke *Cardita austriaca* Hauer, *Protocardia rhätica* Mer., *Avicula contorta* Portl., *Gervilleia inflata* Schafh., *G. praecursor* Quenst., *Modiola minuta* Goldf., *Myophoria* sp. in *Myophoriopsis* sp.

Jura.

Jurski skladi ne stopajo tako strnjeno do površja kot triadni, temveč le v večjih ali manjših krpah, ki pa se facielno precej razlikujejo med seboj. L i a s (doljni jura) je na našem ozemlju najbolj zastopan. Liadni skladi nastopajo v Julijskih Alpah, Karavankah, v Trnovskem gozdu, Hrušici, logaški planoti, v krimski skupini, dalje v širokem pasu, ki se razteza od Blok na Hrvaško v smeri proti Risnjaku, dalje v kompleksu med Višnjo goro, Krko, Žužemberkom in Trebnjem, potem na prehodu posavskih gub v Dolenjski Kras (zlasti med Mokronogom in Rako) ter na severozahodni strani Gorjancev.

V Julijskih Alpah in Karavankah je razvit a l p s k i f a - c i e s. Skladi tega faciesa so zastopani v bohinjskem grebenu, kjer nastopajo črni ali rdečkastorjavi peščeno-sljudnati skrilavci. Po črnih skrilavcih je bržkone dobila Črna prst svoje ime. V teh skladih ni najti okamenin. Vzhodno od Črne prsti proti Zgornji Sorici sledi nad temnimi skrilavci tenkopločasti

kremenasti apnenci, nad temi pa skladoviti apnenci z gomolji roženca, ki so mestoma razviti tudi kot krinoidni apnenci. V teh nastopajo brahiopod *Rhynchonella* sp., polž *Pleurotomaria* sp. in amonit *Phylloceras partschi* Stur. Pri Sorici se je našel v grušču krinoidnih apnencev amonit *Harpoceras* sp. Okoli Porezna, Kojce in Kotla nastopajo marogasti laporji, črnikasti kremenasti skrilavci in apnenci z vloženimi gomolji roženca. Pri Žabčah severno od Tolmina se je v teh skladih našel brahiopod *Rhynchonellina tubifera* Suess. Na južni strani Porezna se pojavljajo nad marogastimi laporji krinoidni apnenci.

Dalje nastopajo liadni skladi okoli Šavnice, Jereke in Vogarja v Bohinju. Skladi obstoje iz belih ali rdečkastih skladovitih krinoidnih apnencev, ki vsebujejo polno okamenin. Bogata morska favna iz okolice Češnjice, Jereke in Bitnjega obstoji iz echinoderm (*Cidaris* sp.), brahiopodov (*Rhynchonella palmaeformis* O. Haas, *R. flabellum* Menegh., *R. triquetra* Gemm., *R. scherina* Gemm., *R. fabianii* Dal Piaz, *R. de lottoi* Dal Piaz, *R. fascicostata* Uhlig, *R. fascicostata* var. *densicosta* Härtel, *R. peristera* Uhlig, *Rhynchonellina telleri* Härtel, *Spiriferina gryphoidea* Uhlig, *S. pyriformis* Seg., *S. rostrata* Schloth., *S. rostrata* var. *sinuata* Härtel, *S. alpina* Opp., *S. angulata* Opp., *S. expansa* var. *plicata* Par., *Terebratula punctata?* Sow., *T. aspasia* Mgh., *T. aspasia* var. *myrto* Mgh., *T. aspasia* var. *carinata* O. Haas, *T. cornicolana* Canavari, *T. nimbata* Opp., *T. nimbata* var. *bohinica* Härtel, *T. erbaensis* Suess, *T. synophrys* Uhlig, *T. de lorenzoi* Böse, *Waldheimia venusta* Uhlig, *W. alpina* Geyer, *W. sarthacensis* d'Orb., *W. meneghinii* Par., *W. stapia* Opp. var. *meridionalis* Dal Piaz, *W. oxygonia* Uhlig, *W. pseudoxygonia* O. Haas), školjk (*Oxytoma inaequivalve* Sow., *Diotis janus* Mgh. var. *paucicosta* O. Haas, *Pecten (Chlamys)* aff. *P. valoniensis* Defr., *Carpenteria (Terquemia) pectiniformis* Desh., *Mytilus cf. transalpinus* Tausch, *Arca aviculina* Schafh.), polžev (*Pleurotomaria coarctata* Stol., *Phasianella turbinata* Stol., *Trochus laetus* Stol.), glavonožcev (*Phylloceras geyeri* Bonarelli, *P. anomum* O. Haas, *P. frondosum* Reynès, *Rhacophyllites planispira* Reynès, *R. (Meneghiniceras) lariensis* Mgh., *Lytoceras nothum?* Mgh., *Amaltheus margaritatus* Montf.,

A. margaritatus var. *laevis* Quenst., *Harpoceras* (*Arieticeras*) *retrosicosta* Opp., *H. (A.) bertrandi* Kilian, *H. (A.) geyeri* Del Campana, *H. (Grammoceras) aequiondulatum* Bettoni var., *H. (G.) percostatum* Fucini, *H. (Harpoceratoides) serotinum* Bettoni, *Atractites* aff. *A. idunense* Menegh., *Belemnites* sp.) in ribe (*Orthacodus longidens* Ag.). Na podlagi navedene favne je dognano, da pripadajo ti hierlatzki apnenci srednji liadi. Nad apnenčevimi skladi sledijo laporne tvorbe (marogasti laporji z gomolji roženca in glinasti skrilavci). V apnenem laporju se je našel pri Koprivniku amonit *Harpoceras radians* Rein., ki kaže že na gornjo liado.

V Karavankah nastopajo jurski skladi predvsem na južnem pobočju Begunjščice, kjer obstoje iz temnosivih tenkopločastih apnencev in iz rdečkastih lapornatih apnencev, ki vsebujejo precej okamenin. Vmes se pojavlja manganova ruda, ki so jo še pred nedavnim časom kopali na Begunjščici. Jurski skladi segajo še dalje proti vzhodu do južnega pobočja Košute. V teh skladih nastopa pri Sv. Ani živosrebrna ruda. Na severni strani Karavank se pričenja jurska tvorba že na severnem vznožju Obirja, kjer se pojavljajo liadni rdeči krinoidni apnenci, v katerih so našli amonita *Arietites* sp., ki je značilen za dolnjo liado, ter brahiopode *Terebratula aspasia* Menegh., *T. erbaensis* Suess, *Rhynchonella* aff. *fraasi* Opp. in amonite *Harpoceras radians* Rein., *H. algovianum* Gem. ter *Atractites* sp., ki kažejo na srednjo in gornjo liado. Skladi se nadaljujejo vzhodno odtod pri Mežici in na vzhodni strani Plešivca. V vzhodnem delu prehajajo krinoidni apnenci v marogaste laporje.

V Trnovskem gozdu so liadni skladi popolnoma drugega faciesa (k r a š k i f a c i e s). V najnižjem nivoju se nahajajo svetlosivi apnenci s školjko *Megalodus pumilus* Benecke, ki se navzdol ne dajo točno oddeliti od dachsteinskih apnencev. Tem svetlosivim apnencem tvorijo krov beli oziroma rumenkastosivi oolitski skladi, ki se menjavajo z apnenci in dolomiti. Okamenine so v teh skladih zelo pogostne. Znana nahajališča so zlasti na Kolku, Otlici in Mali gori, kjer so našli poleg ostankov echinoderm številne brahiopode *Rhynchonella clesiana* Lepsius, *R. vigilii* Vacek, *R. ximenesi* di Stefano, *Terebratula lossii*

Lepsius, *T. carinata* var. *blakei* Dav. in druge. Omenjene oka-
menine izpričujejo, da pripadajo skladi liadi samo v nižjih
legah. Temni oolitski skladi, ki se menjavajo s sivimi apnenci
in dolomiti, se pojavljajo v vzhodnem delu Hrušice ter med
Ivanjim selom in Vrhniko. V njih nastopa školjka *Megalodus*
pumilus Benecke. Posebno lepi in številni megalodonti *Mega-
lodus (Pachymegalodus) chamaeformis* Schloth. se dobe v
kamnolomu pri Podpeči na južnem robu Ljubljanskega barja.

Dogger (srednji jura) je zastopan v Bohinju, kjer mu
pripadajo v precejšnji meri marogasti laporji in glinasti skri-
lavci ter apneno-dolomitni peščenjaki, ki vsebujejo foramini-
fere *Textularia* sp., *Globigerina* sp., *Orbulina* sp. in *Nonionina*
sp. Ker se v slednjih peščenjakih pojavljajo tudi rastlinski
ostanki, jih moremo smatrati za obrežne tvorbe. Slične tvorbe
nastopajo prav tako okoli Krna. V Karavankah so na vzhodni
strani Bele zastopani rdeči apnenci z amoniti, polži (*Chryso-
stoma* sp.) in značilnimi brahiopodi (*Rhynchonella atla* Opp.,
R. defluxa Opp.), ki pričajo, da pripadajo ti skladi že doggerju.
Zahodno od Plešivca so pri Slovenjgradcu našli v rdečem
apnencu školjko *Cardium stiriacum* Rolle.

V Trnovskem gozdu pripada doggerju gornji nivo oolitskih
skladov, ki se menjavajo z apnenci in dolomiti.

Mal m (gornji jura) je razvit v Julijskih Alpah predvsem
v dolini Triglavskih jezer, kjer nastopajo rdečkasti in sivkasti
apnenci, na katerih stoji tudi koča SPD. Nekaj 100 m južno
od jezera, ob katerem stoji imenovana koča, se dobe v rdeč-
kastih apnencih amoniti *Phylloceras* sp. in *Perisphinctes* sp.
v bohinjskem grebenu se nahaja nad vasjo Žlan prav tako
majhen ostanek rdečih in zelenkastih apnencev, ki se menja-
vajo z brečioznimi apnenci in vsebujejo *Aptychus lamellosus*
Voltz. Na Stolu zahodno od Kobarida so našli v rdečih apnen-
cih amonita *Phylloceras tetricum* Pusch ter *Aptychus lamellosus*
Voltz. V Karavankah na severnem vznožju Obirja in Črnega
vrha sledi nad rdečimi liadnimi apnenci malmski aptihni skladi
(tenkopločasti rdeči apnenci z gomolji roženca, nad njimi pa
sive lapornate in apnene tvorbe ali pa rdeče skrilavopeščene
tvorbe) z *Aptychus lamellosus* Voltz, *A. profundus* Pict., *A.
striatopunctatus* Emmer., *A. beyrichi* Opp., krinoidnimi stebli,

amoniti *Haploceras* cf. *staszycii* Zeuschn. in brahiopodi *Terebratula (Pygope) diphya* Col. Nad temi skladi leže zelenkastosivi marogasti laporji. Aptihni skladi se pojavijo nato na severnem pobočju Pece ter nastopajo še dalje proti vzhodu.

V Trnovskem gozdu slede nad srednjejurskimi skladi koralni apnenci z značilno školjko *Diceras luci* Defr. in značilno koralo *Sphaeractinia diceratina* Steinmann, ki odgovarjajo gornjemu malmu (stramberški horizont). Na Lokovcu in šentviškogorski planoti nastopajo poleg koralnih apnencev ter apnencev s školjko *Diceras* sp. in polžem *Nerinea* sp. (slednji pripadajo že gornjemu malmu) tudi še koralne brečije. V bližini Kočevja so v sivkastem apnencu našli ostanke koral ter školjko *Diceras arietinum* Lam. V okolici Novega mesta so zastopani grebenski apnenci, dalje oolitski apnenci, hidrozojski ter titonski apnenci, ki vsebujejo mnogo okamenin. V severnem delu Gorjancev (pri Velikem Cirniku) nastopajo aptihni apnenci z *Aptychus lamellosus* Voltz.

Na južni strani bohinjskega grebena se pojavijo nad liadnimi skladi sivi, zelenkasti in rdečasti glinasti skrilavci z vloženimi kremenastimi skrilavci (radiolariti) in roženci. Skrilave sklade loči precej debel pas apnencev z vloženimi gomolji roženca v dva dela. Sličen razvoj skladov je opaziti prav tako na južni strani Porezna. Značilnih okamenin v teh skladih doslej še niso našli.

Kreda.

Za časa dolnjekreda je morje prekrivalo vse ozemlje južno od Julijskih Alp ter ves Goriški, Notranjski in deloma Dolenjski Kras. Sedimenti tedanje dobe izpričujejo, da je bilo morje, ki je prekrivalo naše kraje, zelo globoko.

Dolnjekredni skladi se razprostirajo na južni strani Julijskih Alp nekako od Bovca (pri Žagi segajo v ozki progi še dalje proti zapadu) do Podbrda, dalje od Tolmina proti jugu ob zahodnem robu Trnovskega gozda, potem jih imamo zastopane na Hrušici, Logaški planoti, južno od Planine, na Tržaškem Krasu in v Istri ter na Dolenjskem.

V dolini Bače nekako od Nemškega rovta do Porezna, okoli Tolmina ter v Kolovratu so kot najstarejša kreda zastopani

tako zvani volški pločasti apnenci, ki so sive barve in vsebujejo številne gomolje roženca. Večina grebenov okoli Porezna obstoji iz tega apnenca. Okoli Matajurja se pojavljajo temi slični matajurski apnenci z rožencem. Pri Grahovem ob Bači segajo skladi iz doline na šentviškogorsko planoto.

Na Krasu južno odtod imamo zastopan drug facies. Na Hrušici, na Ljubljanskem vrhu in okoli Kočevja nastopajo sivi in rjavkasti dolomiti kot najnižji nivo dolnje krede, ki so brez okamenin. Nad njimi leže hamidni oziroma rekvenijski temnosivi bituminozni apnenci s školjko *Requienia ammonia* Goldf., ki pa vsebujejo tudi školjke rodu *Caprina* sp. Slični skladi se pojavljajo na zahodni strani Trnovskega gozda okoli Solkana. Nad trnovskimi pločastimi in hamidnimi apnenci sledе dolomiti in dolomitne brečije ter pločasti apnenci in znani apneni skrilavci s številnimi ostanki rib. Pri Mrzleku na vznožju Svete gore so našli ribe *Belonostomus matteuzzi* Kramb.-Gorj., *Aspidorhynchus mtis. sancti* Kramb.-Gorj., *Opsigonus squamosus* Kramb.-Gorj., *Amiopsis prisca* Kner, *Coelodus rostratus* Kramb.-Gorj., *C. latus* Kramb.-Gorj., *Clupea gaudryi* Pict. et Humb., *Ancyllostylos gibbus* Kramb.-Gorj. in želvo *Sontiochelys cretacea* Stache. Okoli Idrije so slično kakor na Hrušici razviti sivi bituminozni rekvenijski (hamidni) apnenci. Prav tako jih najdemo ob Soči in južnem robu Banjščice.

Na Tržaškem Krasu je mesto hamidnih apnencev zastopan črni apneni skrilavec in črni pločasti apnenec; to so tako zvani komenski skladi. Vendar se tudi v teh pojavijo ostanki hamid. Severno od Nubrežine se pojavljajo najprej dolomiti, nad katerimi sledе apnenci s hamidami in nerinejami, nad njimi zopet dolomiti s peščenjaki in brečijami ter nato znova apnenci z rožencem in apneni skrilavci, ki prekrivajo večji del Komenške planote in v katerih se nahajajo številna okostja rib *Belonostomus* sp., *Amiopsis prisca* Kner, *Coelodus rosthorni* Heck., *C. suillus* Heck., *C. vetteri* Kramb.-Gorj., *C. multipinnatus* Kramb.-Gorj., *C. saturnus* Heck. (sl. 8.), *Palaeobalistum goedelli* Heck., *Holcodon lycodon* (Kner) Kramb.-Gorj., *Eurypholis freyeri* Heck. (sl. 7.), *Hemisaurida neocomiensis* Kner, *Leptolepis neocomiensis* Bass., *Thrissops vexillifer* (Heck.) Bass., *T. gracilis* (Heck.) Bass., *T. exiguus* Bass., *T. microdon* Heck.,

Eubiodectes coroninii Heck., *Elopopsis dentex* Heck., *E. fenzlii* Heck., *E. haueri* Bass., *E. microdon* Heck., *Clupea gaudryi* Pict. et Humb., *C. brevissima* Blainv., *Scombroclupea macrophthalma* (Heck.) Pict. et Humb., *Beryx stachei* Kramb.-Gorj., *B. dalmaticus* Steindachner, *Lobopterus pectinatus* Kramb.-Gorj., *Aipichthys pretiosus* Steindachner). V črnem skrilavcu so našli v okolici Komna tudi ostanke plazilcev *Actaeosaurus tommasinii* H. v. Meyer in *Carsosaurus marchesettii* Kornhuber. Prva vrsta, pripadajoča družini dolihosavrijev, je bila po velikosti slična današnjim kuščarjem, slednja, pripadajoča družini aigia-



Sl. 7. *Eurypholis freyeri* Heckel. Dolnja kreda (neokom).
Komen na Primorskem. — Pomanjšano.

losavrijev, pa je dosegla dolžino 2 m ali pa še več. Obe vrsti sta živeli le v obrežnih predelih. V černih pločastih apnencih in skrilavih apnencih, ki so zastopani okoli Kočevja, doslej še niso dobili nikakih okamenin.

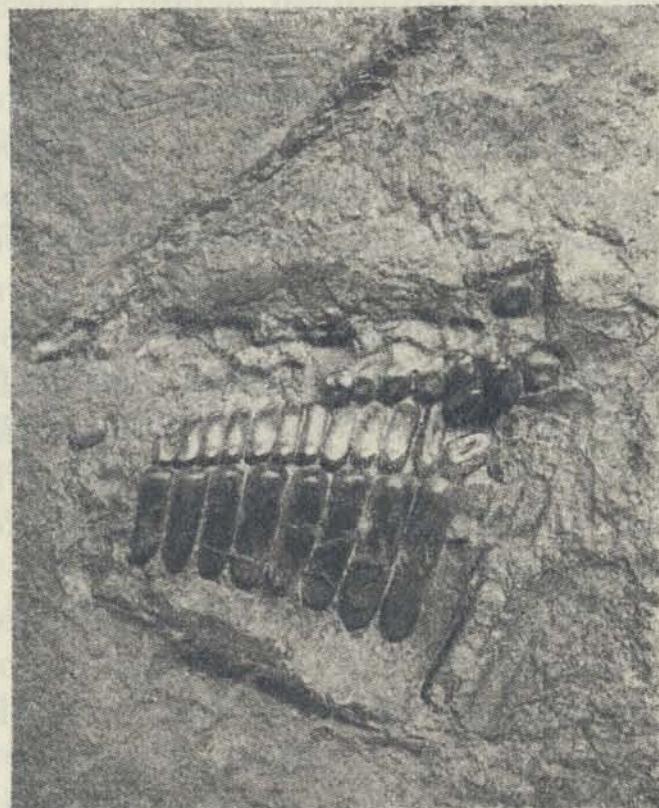
V Beli Krajini obstoji Črnomaljsko gričevje iz apnenca in dolomita. Pri Črnomlju so dobili v teh apnencih školjko *Apricardia* sp., pri Gradacu, nekako v sredi med Črnomljem in Metliko, pa školjko *Caprotina lonsdalei* d'Orb. Nadalje so našli na Tanči gori v temnem bituminoznem apnencu koralo *Cladocera* sp., lupine školjk *Radiolites* sp. in *Caprotina* sp. ter več polžev.

V gornji kredi je transgresija morja naraščala, tako da je prekrivalo morje, ko je transgresija dosegla svoj višek, vse ozemlje razen najvišjih gorskih skupin (Karnijskih in

Julijskih Alp, Karavank, Savinjskih Alp in Pohorja). Koncem krede se je začelo morje zopet polagoma umikati. Gornjekredni skladi, predvsem rudistni apnenci in brečije, deloma pa tudi dolomiti, skrilavci in peščenjaki nastopajo na Goriškem južno od Julijskih Alp, v tržaški okolici in Istri, dalje na Notranjskem v Hrušici, v Javornikih, v Logaški planoti južno od Logatca, na Dolenskem predvsem na Kočevskem, v predelu med Žužemberkom in Trebnjem, v severozahodnem delu Gorjancev in v Beli Krajini. Manjše komplekse gornjekrednih skladov je najti dalje tudi na Štajerskem okoli Zreč, v mislinjski kotlini in na severnem pobočju Pohorja. Na Koroškem so zastopani predvsem okoli Št. Pavla v Labodski dolini in v predelu med Krko in Krčico.

V rudistnem apnencu so podzemске vode izdelale velike kraške jame, med njimi znano Postojnsko jamo.

Okoli Podbrda ob Bači nastopa v sivih gornjekrednih apnencih, ki sledi nad volškimi pločastimi apnenci, školjka *Inoceramus* sp. Pri Podbrdu stopajo rudistni apnenci v ozadje ter prevladujejo peščeno-sljudnati skrilavci in peščenjaki, ki jih je smatrati kot nekako flišno tvorbo gornje krede, ki nadomešča v tem predelu rudistni facies. Sličen skrilavo-laporasti facies se pojavlja v večji meri prav tako okoli Tolmina. Na šentviško-gorski planoti se pojavljajo v sivih apnencih, katere spremljajo skrilavci in laporji, rudisti *Distefanella lombricalis* d'Orb.,



Sl. 8. *Coelodus saturnus* Heckel. Dolna kreda (neokom). Komen na Primorskem. — Zobovje spodnje čeljusti. — Pomanjšano.

v dolini Bače pa ostanki školjk rodu *Caprina* sp. Pogostne klastične tvorbe (brečni in konglomeratni apnenci) kažejo, da imamo opraviti z obrežnimi tvorbami. Vzhodno od Kobarida so zastopani tudi rdeči foraminiferni laporji in apnenci.

Na zapadnem robu Trnovskega gozda se pojavljajo v lapornatih apnencih, ki nastopajo v nekoliko podrejeni meri poleg radiolitnih apnencev, ostanki morskih ježkov in školjk (*Hippurites [Vaccinites] gosaviensis* Douvillé). Na Nanusu se dobe v svetlem apnencu poleg radiolitov še školjke *Spondylus cf. striatus* Lam. in *Lima cf. subclypeiformis* Futterer. Med Razdrtim in Št. Vidom so se v teh skladih prav tako našle številne okamenine (brahiopod *Terebratula* sp. in školjke *Radio-lites angeiodes* Lam., *Durania cornu-pastoris* d'Orb., *Hippurites (Vaccinites) sulcatus* Defr., *Radiolites acuticostatus* d'Orb., *R. mammillaris* Math., *R. sauvagesi* d'Orb., *Apricardia* sp. in *Alectryonia* sp. Pri Planini nastopata školjki *Apricardia* cf. *pironai* Böhm in *Chondrodonta munsoni* Hill. Pri Dobravljah nedaleč od Sv. Križa so našli foraminifero *Keramosphaerina tergestina* Stache.

Nad komenskimi skladi sledi repenjske obrežne tvorbe (apnenci, brečije z ostanki *Chondrodonta*-favne). Pri Dolu zahodno od Opatjega sela so dobili v apnencih školjke *Chondrodonta* aff. *munsoni* Hill., *Pecten (Neithea) zitteli* Pirona, *P. (Neithea) acuticostata* Futterer, *Avicula (Oxytoma) inaequivalve* Sow. var. *cenomanica* Redlich, *Diceras pironai* Böhm, *Caprinula boissyi* d'Orb., *Radiolites macrodon* Pirona. Okoli Nabrežine same se pojavljajo v dolnjem nivoju brečije, v gornjem svetli subkristalinski apnenci (nabrežinski marmor), med obema pa nastopajo črni pločasti apnenci. V brečijah nastopajo številni hipuriti (*Hippurites [Vaccinites] gaudryi* M. Ch., *H. [V.] cornu-vaccinum* Br., *H. [Orbignya] nabresinensis* Futt., *H. [O.] toucasianus* d'Orb.).

V najmlajši oddelek gornje krede (danien) pripadajo sivi apnenci z morskimi školjkami, miliolidami in drugimi foraminiferami (tako zvani dolnji foraminiferni apnenci). Med temi apnenci nastopajo ponekod tudi brakične in sladkovodne plasti.

Na Kočevskem so zastopani v dolnjem nivoju svetlosivi in temnosivi miliolidni apnenci, v katerih so našli foraminifere

Miliolina sp., *Periloculina* sp., *Guttulina* sp., *Rzebakina* sp., *Dactylopora* sp., *Valvularia* sp., *Textularia* sp., *Globigerina* sp., *Truncatulina* sp. in *Anomalina* sp. Gornji nivo tvorijo svetlosivi rudistni apnenci s školjkami *Radiolites* cf. *radiosus* d'Orb., *Sauvagesia?* sp., *Hippurites (Vaccinites)* oppeli Douvillé, *H. (Vaccinites) sulcatus* Defr.?, *Pecten (Neithea) quinquecostata* Sow., *Ostrea phyllidiana* L., *Chondrodonta joannae* Choffat in *C. joannae* var. *munsoni* Hill. Vzhodno od Novega mesta nastopajo flišni laporji in peščenjaki, rudistni apnenci ter rudistne brečije, ki se nadaljujejo bržkone tudi še v Beli Krajini.

Majhen ostanek radiolitne brečije imamo ohranjen tudi pri Domžalah.

Na Koroškem v predelu med Krko in Krčico je najti v gornjekrednih skladih (peščenjakih, lapornatih in hipuritnih apnencih) algo *Lithothamnium turonicum* Rothpletz, korale *Montlivaultia* sp., *Cladocora* sp., *Isastraea* sp., *Leptoria konincki* E. H., *Stenosmilia* cf. *tenuicosta* Reuss, *Cyclolites macrostoma* Reuss, *Latimaeandraraea* sp., *Thamnastraea agaricites* Goldf., *Astrogyra edwardsi* Reuss, *Placosmilia irregularis* Reuss, *Astrocoenia* sp., spongijo *Cliona duvernai* Nart., črva *Serpula* sp., morske ježke *Cidaris* cf. *vesiculosus* Goldf., školjke *Arca* sp., *Trigonia* sp., *Durania mortoni* Mant., *Hippurites (Vaccinites) sulcatus* Defr., *H. (V.) carinthiacus* Redlich, *H. (Orbignya) colliciatus* Woodward, *H. (O.) nabresinensis* Futt., *Radiolites angeoides* Lam., *Plagioptychus* sp., *Inoceramus cripsi* Mant., *Gryphaea vesicularis* Lam., *Pecten laevis* Nils., *P. membranaceus* Nils., polže *Pleurotomaria* sp., *Nerinea buchi* Keferst., *Actaeonella gigantea* d'Orb., glavonožce *Nautilus* sp., *Pachydiscus (Parapachydiscus) egertoni-neubergicus* Hauer.

Okoli Zreč na južni strani Pohorja nastopajo rudistni apnenci, pa tudi peščenjaki in laporji s premoško plastjo in številnimi fosili. Doslej so našli tam v laporjih korale *Montlivaultia* sp., *Cyclolites depressa* Reuss, *C. discoidea* Blainv., *C. elliptica* Lam., *C. undulata* Blainv., *C. nummulus* Reuss, *C. macrostoma* Reuss, *Thamnastraea composita* M. Edw. u. H., *Trochosmilia basoheri* Reuss, *Placosmilia cuneiformis* M. Edw. u. H., *P. arcuata* Edw. u. H., *Diploctenium lunatum* Mich.,

bryozoon *Membranipora* sp., potem školjke *Cardium ottonis* Gem., *Corbula angustata* Sow., *Ostrea* sp., *Mytilus striatissimus* Reuss, *M. cf. anthrakophilus* Zitt. in polže *Pleurotomaria* sp., *Natica (Ampullaria) bulbiformis* Sow., *Omphalia renauxiana* d'Orb., *Cerithium cf. exornatum* Zk. ter *Actaeonella gigantea* Sow. V okolici Dobrove nedaleč od Zreč so okamenine prav tako številne (korala *Cyclolites depressa* Reuss, polži *Actaeonella gigantea* Sow., *A. conica* Zek., predvsem pa značilen polž *Omphalia kefersteini* Goldf.). Pri Sv. Ani so našli značilnega polža *Cerithium reticosum* Sow. Lapornati apnenci s premoškimi plastmi, ki tvorijo krov rudistnim (hipuritnim) apnencem, pripadajo že oligocenu.

Eocen.

V začetku eocena, s katerim se začenja pri nas novi zemeljski vek (kenozoik), je pričelo morje naše kraje polagoma preplavljati ter doseglo v srednjem eocenu višek transgresije, nakar se je začelo zopet postopoma umikati. Pod morjem sta bila tedaj le dva pasova, severni, ki je segal preko Gradiške in Reke, ter južni, ki se je razprostiral preko Devina in Labinja. Pri Kozini sta bila oba tudi povprek zvezana med seboj, tako da sta Tržaški Kras in Čičarija molela kot dva otoka iznad morske gladine. Furlanska nižina je bila tedaj prav tako pod morjem.

Prehodne tvorbe med kredo in terciarom tvorijo tako zvani liburnijski skladi, ki so razviti v dveh različnih faciesih. Haracejski facies nam predstavljajo limnično-brakične tvorbe, alveolinski facies pa lagunske oziroma obrežne tvorbe. Zastopnik prvega faciesa so znani kozinski skladi, ki pripadajo že dolnjemu eocenu. To so temni, ponekod kremenasti apnenci, med katerimi nastopajo v dolnjih legah bituminozni skrilavci. V slednjih se pojavljajo tudi premoške plasti. V dolnjih plasteh so najbolj značilni polži *Cosinia* sp. in *Stomatopsis* sp. Pod kozinskimi skladi leže doljni foraminiferni apnenci, ki jih je prištevati že h gornji kredi (danienu). Liburnijski skladi se vlečejo na severovzhodni, zlasti pa jugovzhodni in jugozahodni strani Tržaškega Krasa in sicer v severnem pasu nekako od Gradiške in skoraj do Reke, v južnem pasu,

ki se pričenja že pri Devinu, pa tja do Labinja. Pri Starem trgu nedaleč od Slavine se dobe v teh plasteh zlasti veliki eksemplarji foraminifere *Pavonina liburnica* Stache. Haračejski horizont je pri Tomaju in pri Križu nekoliko bolj pestro zastopan (brečije z bobovcem, črnikasti pločasti apnenci, foraminiferni apnenci dolnjega nivoja, ki vsebujejo foraminifero *Peneroplis protocaenica* Stache in školjko *Anomia liburnica* Stache, dalje apnenci z rastlinskimi ostanki, med temi za haračejski horizont značilna *Lagynophora* sp.).

Na Koroškem imamo med Krko in Krčico zastopane rdeče, rumene in bele gline, ki tvorijo podlago precej izdatnim premoškim plastem. Nad slednjimi leže numulitni laporji in končno še numulitni apnenci. Skladi pripadajo po večini še dolnjemu eocenu.

Nad kozinskim skladom slede tako zvani gornji foraminiferni apnenci, ki spremljajo liburniske sklade v ozki progi vse do Gradiške. V dolnjih plasteh nastopajo miliolide in peneroplide v velikem številu, v gornjih plasteh pa prevladujejo alveoline (glavni alveolinski apnenec). Dolne plasti pripadajo gornjemu oddelku dolnjega in spodnjemu srednjega eocena, gornje plasti pa srednjemu eocenu. Nad alveolinskimi apnenci slede numulitni apnenci oziroma peščenjaki. Večinoma so sivkasti numulitni apnenci z ostanki foraminifer *Nummulites primaevus* Stache, *N. planulatus* d'Orb., *Coskinolina liburnica* Stache, *Orbitolites complanata* Lam. V temnih alveolinskih apnencih nastopajo pa *Alveolina melonoides* Math., *A. ovoidea* Bronn, *A. (Flosculina) decipiens* Schw., *Nummulites planulatus* d'Orb., *N. murchisoni* Bronn, *Operculina canalifera* d'Orb. in še druge.

Temu oddelku eocena je prištevati tudi še gornje partie zgoraj omenjenih skladov, ki nastopajo med Krko in Krčico na Koroškem.

V severni eocenski coni, ki obkroža Furlansko nižino in se preko Gorice, Vipave, Razdrtega, Postojne ter Št. Petra nadaljuje proti Reki, se pojavlja tako zvani fliš, ki pripada, vsaj v zgornjih partijah, že gornjemu eocenu. Proti jugovzhodu se nadaljuje fliš v ozkem pasu tudi še v Hrvatskem Primorju. Prav tako je zastopan v južni coni, ki se

razprostira od Devina proti Trstu, kjer zavzame precejšnjo širino, in sega tja do Labinja. Na Kvarnerskih otokih in v Dalmaciji najdemo potem nadaljevanje tega pasu. Tu nastopajo predvsem sivomodri ali pa rjavi laporji in peščenjaki s fuko-idami, med njimi pa so često vrinjeni tenki apnenčevi skladi z numuliti (peščenjake nazivljejo na Vipavskem mrtvina, že preperele laporje sóvdan, medtem ko ostale laporje opoka; na Goriškem pa imenujejo peščenjake sovdanovec, dočim poznajo laporje samo pod imenom opoka). Med peščenjakom nastopajo tudi apnenčevi odlomki. Pri Št. Vidu se pojavljajo v numulitnih brečijah (na Vipavskem imenujejo brečije zatrepína) *Nummulites (Assilina) granulosus* d'Arch., *N. striatus* d'Orb., *N. beaumonti* d'Arch. et Haime, *N. biarritzensis* d'Arch., *Operculina canalifera* d'Orb., *Alveolina ovoidea* Bronn, pri Planini pa *Nummulites (Assilina) granulosus* d'Arch. in *N. spirus* de Boissy. Zadnje ostanke fliša (z numulitnimi brečijami) najdemo proti severovzhodu še pri Kalcih in Kališah južno od Logatca.

Oligocen.

Medtem ko se je po srednjem eocenu pričelo na jadranski strani morje z našega ozemlja polagoma umikati ter se ni kasneje več povračalo, je začelo v srednjem oligocenu (ali pa morda še prej) prodirati v naše kraje morje s panonske strani. Oblivalo je z več strani Kozjak, Pohorje, Karavanke in Savinjske Alpe. Najgloblje je segalo v Ljubljansko kotlino, odkoder se je razprostiralo še dalje preko Jesenic in celo v Bohinj. Precejšnji del posavskih gub, Dolenjski Kras in Gorjanci pa so zapirali tedanjemu morju dostop v južni del slovenskega ozemlja. V gornjem oligocenu se je morje zopet prav polagoma umikalo ter se slednjič skoraj popolnoma umaknilo z našega ozemlja.

Najstarejše oligocenske tvorbe so tako zvani gornjegrajski skladi, ki odgovarjajo skladom pri Castel Gombertu v severni Italiji in pripadajo tedaj srednjemu oligocenu. Ni pa izključeno, da segajo najnižji nivoji teh skladov še v dolnji oligocen. Skladi nastopajo kot temni glinoviti nuliporni apnenci in peščeni apnenci z malimi numuliti, dalje kot peščeno-

lapornate tvorbe z zelo bogato favno ter konglomerati. Zastopani so predvsem pri Novi Štifti in Gornjem gradu, med Raduho in Travnikom, okoli Boskovca, kjer se pri Kalu nahajajo v višini nad 1300 m, dalje pri Podvolovljeku, v bistriški dolini severno od Kamnika ter pri Poljšici nedaleč od Podnarta.

Južno od Nove Štifte, pri Gradišču in v bližini Gornjega gradu so našli v laporjih naslednje okamenine: foraminifere *Verneuilina oberburgensis* Freyer, *Clavulina triquetra* Reuss, *Spiroloculina striatella* Reuss, *S. morloti* Reuss, *S. freyeri* Reuss, *Triloculina trigonula* Lam. var., *T. oblonga* Montagu, *T. granulata* Reuss, *Quinqueloculina hiantula* Reuss, *Peneroplis prisca* Reuss, *Vertebralina (Articulina) sulcata* Reuss, *Rotalia formosa* Reuss, *Rosalina obtusa* d'Orb., *Truncatulina variabilis* d'Orb., *Polystomella latidorsata* Reuss, *Operculina irregularis* Reuss, *Nummulites variolaria* Sow., *Orbitoides* sp., korale *Stylophora annulata* Reuss, *Petrophylliella subcurvata* Reuss, *Cyathomorpha rochettina* Mich., *Calamophyllia pseudoflabellum* Cat., *Rhizangia hörnisi* Reuss, *Hydnophyllia collinaria* Cat., *H. lobata* Reuss, *H. eocaenica* Reuss, *H. interrupta* Reuss, *H. scalaria* Cat., *H. cerebriformis* Reuss, *Cyathoseris multistellata* Reuss, *Stylocoenia lobatorotunda* Mich., *S. taurinensis* Mich., *Dicytaraea clinactinia* Micht., *Clypeofavia pulcherrima* Mich., *Orbicella eminens* Reuss, *Siderastraea (Astraea) morloti* Reuss, *Thamnastraea leptopetala* Reuss, *Pseudastraea columnaris* Reuss, *Mycetoseris hypocrateiformis* Menegh., *M. patula* Micht., *Dendrophyllia nodosa* Reuss, *Astraeopora compressa* Reuss, *Dendracis haidingeri* Reuss, *Actinacis rollei* Reuss, *Goniopora nummulitica* Reuss, *G. lobata* Reuss, *Alveopora rufa* Reuss, bryozoe *Membranipora subaequalis* Reuss, *M. formosa* Reuss, *Lepralia angulosa* Reuss, *L. leptosoma* Reuss, *L. münnsteri* Reuss, *L. reussi* d'Orb., *L. rufa* Reuss, *L. megalota* Reuss, *L. multiradiata* Reuss, *Eschara papillosa* Reuss, *E. membranacea* Reuss, *Heteropora stellulata* Reuss, *Defrancia cumulata* Michel, *Proboscina confluens* Reuss, školjke *Corbis lamellosa* Lam., *Venus aglaura* Brtg., *Crassatella plumbea* Lam., *C. tumida* Lam., *Perna* sp., *Ostrea* sp. in polže *Natica crassatina* Lam., *N. vulcani* Brtg., *Ampullaria perusta* Brtg., *Cerithium trochleare* Lam., *Melania elongata* Brtg., *Delphinula scobina*

Brgt., *Fusus subcarinatus* Lam. ter *Turritella asperula* Brgt. Pri Preseki nedaleč od Mozirja pa nastopa v apnenih peščenjakih polž *Cerithium dentatum* Defr.

Pri Velikem Rogaču in pri Okonini so zastopane bazalne tvorbe, tako zvani okoninski konglomerati in brečije. Okoli Klanca severno od Dobrne pa nastopajo klanški skladi, ki obstoje iz numulitnih apnencev, ki so ekvivalentni gornjegrajskim skladom, ter iz nulipornih apnencev in apnenih brečij, ki vsebujejo ostanke školjk *Ostrea* sp., *Anomia* sp., *Perna* sp. in *Pecten* sp.

V dolini Kamniške Bistrice se nahajajo v dolnjem nivoju oligocenskih skladov temni nuliporni apnenci, ki so ekvivalentni gornjegrajskim skladom in vsebujejo ostanke značilnega morskega ježka *Clypeaster breunigii* Laube, številne numulite ter zdrobljene lupine ostrig. Pri Kopišču nedaleč odtod se pojavljajo v peščenih apnencih foraminifere, korale *Goniopora nummulitica* Reuss, *Dendracis haidingeri* Reuss, *Dendrophyllia cf. nodosa* Reuss, *Orbicella eminens* Reuss, *Stylocoenia taurinensis* Michelin, *S. lobatorotunda* Michelin, *Cyathoseris multstellata* Reuss, *Stylophora annulata* Reuss, bryozoi, zdrobljene lupine morskih ježkov, školjke *Crassatella trigonula* Fuchs, *Cyprina* sp., *Pectunculus cf. pulvinatus* Lam., *Pecten gravesi* d'Arch., *Spondylus cf. cisalpinus* Brgt., *Ostrea gigantea* Brand., skafo pod *Dentalium* sp., polži *Turbo* sp., *Cassis* sp., *Delphinula scobina* Brgt., ? *Cerithium trochleare* Lam. in ribji zobje rodov *Sphaerodus* sp., *Lamna* sp. in drugih. Nadaljni ostanek oligocenskih skladov se nahaja v suhi dolini med Konjščico in Rzenikom, imenovani Dol, in to v višini nad 1200 m. V teh skladih so se doobile korale *Hydnophyllia scalaria* Catullo, školjke *Pectunculus cf. pulvinatus* Lam., *Pecten gravesi* d'Arch., *Ostrea gigantea* Brand., *Cardita laurae* Brgt., skafo pod *Dentalium* sp. in polž *Natica* sp.

Pri Poljšici blizu Podnarta obstoje oligocensi skladi, ki odgovarjajo gornjegrajskim skladom, v najnižjem delu iz sivice, v kateri se pojavljajo premoške plasti, nad sivico sledi konglomerat, nato peščeni apnenci, nad temi zopet konglomerat s številnimi polži in končno apnenci z nuliporami, koralam, školjkami in polži. Pri Poljšici in pri Rovtah nedaleč odtod

se pojavljajo v teh skladih naslednje okamenine: numuliti *Nummulites fichteli* Micht., *N. boucheri* de la Harpe, korale *Goniopora micracantha* Reuss, *G. minuta* Reuss, *G. nummulitica* Reuss, *G. lobata* Reuss, *Mycetoseris hypocrateriformis* Menegh., *Astraeopora compressa* Reuss, *Dendracis haidingeri* Reuss, *Alveopora rudis* Reuss, *Maeandra agaricites* Goldf., *Calamophyllum pseudoflabellum* Cat., *Astrea* sp., *Rhabdophyllum tenuis* Reuss, *Astrangia suessi* Reuss, *Orbicella eminens* Reuss, *O. guettardi* Defr., *Stylocoenia taurinensis* Mich., *Petrophyl-liella subcurvata* Reuss, *Stylophora annulata* Reuss, *Hydrophyllia scalaria* Cat., *H. collinaria* Cat., *Cyathoseris multistellata* Reuss, *Cyathomorpha rochettina* Mich., školjke *Ostrea* cf. *supranummulitica* Zitt., *Pecten biarritzensis* d'Arch., *Cardium anomalum* Math., *Cyrena semistriata* Desh., *Cytherea incrassata* Sow., *C. subarata* Sandb., *C. splendida* Mer., *Venus aglaura* Brgt., *Psammobia holowaysii* Sow., *Panopaea angusta* Nyst., *Pholadomya puschi* Goldf., *Diplodonta* sp., *Chama* cf. *vicentina* Fuchs, *Perna* cf. *sandbergeri* Desh., polži *Trochus bucklandi* Grat., *T. multicingulatus* Sandb., *Turbo fittoni* Bast., *T. parkinsoni* Bast., *Natica crassatina* Lam., *N. angustata* Grat., *N. (Ampullina) gibberosa* Grat., *Turritella archimedis* Brgt., *Melania lactea* Lam., *M. striatissima* Zitt., *Cerithium ighinai* Mich., *C. trochlearia* Lam., *Rostellaria ampla* Brander, *Fusus polygonatus* Brgt., *Voluta* cf. *modesta* Mer. Pri Škofji Loki nastopa bazalni konglomerat, ki pripada že v višji nivo srednjega oligocena.

Nad morskimi gornjegrajskimi skladi leže lapornati skrilavci ter skrilave gline (tako zvani ribji skrilavec) z morskimi ribami in pripadajo že gornjemu oligocenu. Pri Brdcah so našli v temnih skrilavcih številna ribja okostja (*Meletta crenata* Heck., *Labrax stiriacus* Rolle, *Acanus sturi* Kramb., *Lepidopus leptospondylus* Heck., *Barbus* sp.) in mnogo rastlinskih ostankov (*Quercus lonchitis* Ung.), ki pripadajo že flori soteških skladov. Predvsem značilne pa so za te plasti školjka *Cyrena lignitaria* Rolle in polža *Pyrgulifera* (*Pyrgulifera*) *gradata* Rolle ter *Melania (Terebia) cerithioides* Rolle.

V dolini Kamniške Bistrice nastopajo v gornjem nivoju oligocenskih skladov sivi tenkopločasti lapornati skrilavci, ki

odgovarjajo ribjemu skrilavcu pri Brdcah. V teh se dobe mnogobrojni rastlinski ostanki in ribje luske (*Meletta* sp.).



Sl. 9. *Ficus sagoriana* Ettingshausen. Gornji oligocen (soteški skladi). Zavine pri Zagorju ob Savi. — Pomanjšano.

južno odtod v nekoliko ožji progi, ki sega od Konjiške gore do Maceljskega pogorja.

V Bohinju se pričenja oligocen najprej z bazalnimi konglomerati, nad katerimi sledi sladkovodne tvorbe (glinasti laporji, gline in peščenjaki) s polži *Coretus cf. cornu cornu* Br., *Lymnaeus* sp., *Trichia (Leucochropsis) apicalis subapicalis* Sandb., *Clausilia* sp., *Bythinia* sp., *Melanopsis subulata* Sow., školjko *Cyrena suborbicularis* Desh. in plodovi haracej. V peščenjakih teh sladkovodnih tvorb je najti obilo rastlinskih ostankov, med katerimi so zlasti pogosti *Araucarites sternbergi* Göpp., *Quercus mediterranea* Ung., *Q. fucinervis* Ung., *Fagus castaneaeefolia* Ung., *Platanus goepperti* Ett., *Olea mediterranea* Ung., *O. bohemica* Ett., *Rhus hertha* Ung., *Ceratopetalum hae-*

Nad ribjimi skrilavci sledi soteški skladi (v Geogr. vestniku 1931 sem pisal še »soški«, vendar se mi zdi ta oblika pravilnejša), ki so predvsem radi tega velike važnosti, ker nastopajo v njih izdatne množine rjavega premoga. Zastopani so v Bohinju, pri Mojstrani, nad Javorniškim rovtom pri Jesenicah, pri Tržiču, v dolini Kamniške Bistrice, v okolici Medvod, pri Domžalah, zlasti pa v območju posavskih gub, na južni strani Pohorja, kjer se razprostirajo nekako od Plešivca tja do Zreč, ter

nium sp. V višjem nivoju se pojavijo morske tvorbe s školjko *ringianum* Ett., *Castanea* sp., *Celtis* sp., *Ulmus* sp. in *Laurium* sp. V višjem nivoju se pojavijo morske tvorbe s školjko *Pecten* sp. in polžem *Potamides (Tympanotomus) margaritaceum* Brocc. Konglomerati nastopajo tudi nad Javorniškim rovtom v Karavankah.

Bazalni konglomerat, ki nastopa pri Škofji Loki, pripada le v višjem nivoju gornjem oligocenu. Skladi gornjega oligocena so nadalje zastopani tudi pri Medvodah, kjer nastopajo konglomerati, peščenjaki, laporji in lapornati apnenci z rastlinskimi ostanki *Ficus sagoriana* Ett. (sl. 9), *Banksia longifolia* Heer, školjkama *Ostrea* sp., *Cyrena (Corbicula) semistriata* Desh. in polži *Potamides (Tympanotomus) margaritaceum* Brocc. in *Melanopsis hantkeni* Hofmann in *Neritina* sp.

V dolini Kamniške Bistrice sledi nad ribjimi skrilavci tenkopločasti skrilavi laporji, ki vsebujejo vse polno školjk in polžev ter so ekvivalentni soteškim skladom.

Na južni strani Pohorja, kjer zavzemajo soteški skladi večji kompleks, so zastopani peščeni laporji, peščenjaki in konglomerati. Med laporji se pojavljajo precej izdatne premoške plasti. Pri Guteneku, Socki, Zavrhu in Čreškovi vsebujejo slednje izredno mnogo rastlinskih ostankov. Tu odkrita flora je dala prvo podlago za studij soteških skladov. V premogu Šaleške doline so našli tudi školjke *Cyrena lignitaria* Rolle ter *C. subtellionides* Rolle, ki je sicer zelo redka, in polža *Viviparus stiriacus* Rolle.

V območju posavskih gub obstoje soteški skladi v najnižjem nivoju iz svetlih, deloma peščenih glin, ki so navzdol čedalje bolj pomešane s prodniki iz podlage, navzgor pa prehajajo v več ali manj čisto sivico, v srednjem nivoju iz premoških plasti, ki se menjavajo s plastmi sivice, v gornjem nivoju pa iz črnih bituminoznih laporjev, ki kažejo v dolnjih partijah lakustralni, v gornjih pa morski značaj.

Pri Trbovljah, kjer je največji premogovnik, je v številnih umetnih prorezih, ki nam jih nudijo posamezni rovi, najbolj jasno razviden razvoj soteških skladov. Najnižje leže svetle gline, ki so deloma tudi peščene in vsebujejo le v gornjih partijah okamenine, ki pa so večinoma že zdrobljene.

yav. rovt
Šentja
Loka

Kamniška
Bistrica

Soteski sol

Nad temi sledе znane premoške plasti, v katerih nastopajo polži *Brotia escheri bicincta* Sandb. in *Melanopsis* sp. V teh plasteh so se našli tudi ostanki sesalca (parkljarja) *Anthracotherium illyricum* Teller, ki je bil v tedanji Evropi zelo pogost. *Prominatherium dalmatinum* H. v. Meyer (prej *Anchitherium aureliense* Cuv.), katerega ostanki so shranjeni v ljubljanskem muzeju, po Tellerju najbrže ni iz Trbovelj, temveč iz gornjega eocena srednje Dalmacije. Nad premoškimi plasti slede lakustralni laporji, deloma tudi apnenci, s polži



Sl. 10. *Meninatherium telleri* Abel. Gornji oligocen. Motnik. — Spodnji čeljustnici z več dobro ohranjenimi zobmi. — V naravni velikosti.

Pseudopyrgula sturi Bittn., *P. kotredeschana* Bittn., *P. carniolica* Bittn., *P. illyrica* Bittn., *P. savinensis* Bittn., *P. sagoriana* Bittn., *Brotia* aff. *escheri bicincta* Sandb., *Melanopsis* sp., *Hydrobia imitatrix* Bittn., *Stalioa (Stalioa) lipoldi* Bittn., *Valvata (Valvata) rothleitneri* Bittn., *Neritina* sp., *Lymnaeus (Gulnaria)* sp., *Acella (Acella) gracillima* Bittn. in školjkami *Unio sagorianus* Bittn., *Pisidium* sp., *Congeria* sp. Nato sledе morski laporji s školjkama *Pecten (Camptonectes?) hertlei* Bittn. in *Psammosolen* sp.? Ti so prekriti z brakičnimi laporji, v katerih nastopajo školjke *Congeria* sp., *Cardium* sp., *Cyrena cf. semistriata* Desh., *Pisidium* sp., *Diplodonta (Cyrenoides?) komposchi* Bittn., *Corbula* sp., *Limopsis* sp., *Perna* sp. in polži *Brotia* aff. *escheri escheri* Brgr., *Cerithium* aff. *lamarcki* Brgr., *Neritina* sp. Končni krov tvorijo zopet morski

laporji, ki vsebujejo polže *Chenopus trifailensis* Bittn., *Turritella (Haustator) terpolitzi* Bittn., dalje skafo-poda *Dentalium* sp.?, školjke *Corbula* sp., *Arca* sp., potem ostanke morskih ježkov, rakov, ribe *Oxyrhina* sp., *Saurodon* cf. *phlebotomus* Cope, *Labrax mosisovicsi* Kramb.-Gorj., *L. elongatus* Kramb. - Gorj., *Sparnodus inflatus* Kramb.-Gorj., *Chrysophrys hertlei* Kramb.-Gorj., *Caranx gracilis* Kramb., *Lichia alta* Kramb. - Gorj., *Thynnus komposchi* Kramb., *T. planovatus* Kramb.-Gorj., *Palaeorhynchus deschmanni* Kramb., *P. riedli* Kramb.-Gorj., želve in rastlinske ostanke (palma *Sabal major* Ung.). V tem nivoju so našli tudi rebra sesalca (morske krave) *Halitherium* sp.

Krovni laporji so tudi drugod polni ribjih okostij. Tako so dobili pri Zagorju v teh laporjih ribe *Clupea mucronata* Kramb.-Gorj., *Labrax sagorensis* Kramb.-Gorj. (sl. 12), *Sphyraena suessi* Kramb., *Palaeorhynchus deschmanni* Kramb. (sl. 11., original se nahaja v ljubljanskem Nar. muzeju),



Sl. 11. *Palaeorhynchus deschmanni* Kramb. Gornji oligocen (soteški sklad) Zagorje ob Savi. — Pomanjšano.

pri Laškem pa *Oxyrhina* sp., *Labrax validus* Kramb.-Gorj., *L. sagorensis* Kramb.-Gorj., *Caranx gracilis* Kramb., *Chaetodon hoeferi* Kramb.-Gorj., *Zeus hörnosi* Kramb.-Gorj., *Z. robustus* Kramb.-Gorj., *Scomber* aff. *priscus* Kramb.-Gorj.

Pri Motniku so dobili v plasti rjavega premoga več delov lobanje nosoroga *Meninatherium telleri* Abel (sl. 10.), ki je doslej znan samo iz tega kraja in ki je bil komaj tako velik kakor večji oven. Nekaj ostankov (spodnji čeljustnici) je shranjenih v ljubljanskem muzeju, drugi so v Gradcu in na Dunaju. V svetlosivem laporju pa, ki sledi nad temi premoškimi plastmi, so številni rastlinski ostanki *Aspidium trinkeri* Stur, *Osmunda grutschreiberi* Stur, *Sequoia sternbergi* Goepp., *Myrica hakeaeifolia* Ung.

V vzhodnem delu posavskih gub stopajo oligocenski skladi le še poredko in v manjših krpah do površja. Zastopani so predvsem na severni strani Bohorja ter pri Podsredi, pri Babni reki in Trobnem dolu. V dolnjem nivoju nastopajo konglomerati in peščenjaki, v gornjem pa sivi lapornati skrilavci in glinasti laporji. Vmes med obema se pojavljajo tu pa tam tudi premoške plasti. Pri Planini so našli v teh skladih ostanke smokve (*Ficus morloti* Ung.), lovorce (*Laurus lalages* Ung.), cimetovega drevesa (*Cinnamomum lanceolatum* Ung.) in drugega drevja (*Dryandrodes banksiaeifolia* Ung., *Comptonia acutiloba* Brgt., *Apocynophyllum* cf. *lanceolatum* Ung., *Rhamnus* cf. *eridani* Ung.). Pri Trobnem dolu so dobili v skrilavi glini ostanke sladkovodnih školjk *Unio* sp., *Congeria styriaca* Rolle, in polža *Brotia escheri escheri* Brgt. Da pa so zastopane tu prav tako brakične in deloma morske tvorbe soteških skladov (sivica, laporji, peščenjaki), dokazujejo poleg tega tudi brakične forme, ki so jih tu našli, in sicer polži *Bittium plicatum* Brug. var. *papillatum* Sandb., *Potamides (Tympanotomus) margaritaceum* Brocc., *Pleurotoma (Drillia) pustulata* Brocc. ter školjke *Ostrea fimbriata* Grat., *Mytilus haidingeri* Hörn., *Arca* sp., *Cardium* sp., *Cyrena* sp. in *Corbula carinata* Duj.

Miocen.

V dolnjem miocenu je začelo morje po razmeroma kratkem presledku znova prodirati v naše ozemlje. Morska obala je

morala biti zelo členovita, ker so ugotovljeni na vsem vzhodnem obrobju Alp številni zalivi in zajede, ki so segale daleč v notranjost takratnega kopna. Ko je transgresija dosegla svoj višek (nekako v začetku srednjega miocena), je pri nas segalo morje s Panonskega nižavja na Krško polje tja do Šmarjete in Št. Jerneja, najjužnejši zaliv v posavskih gubah se je širil preko Sevnice v šentjanško kotlino, severno odtod se je razprostiralo morje do Moravč; še više proti severu pa je bil najdaljši zaliv, ki se je razprostiral preko Motnika in Kamnika celo v Radovljško kotlino. Naslednji morski zalivi severno od tu so bili zopet znatno krajši. Najjužnejši od teh je segal do vzhodnega vznožja Savinjskih Alp, drugi se je severno odtod raztezal tja do Prevalj, najsevernejši pa do Marenberga, kjer je imel bržkone zvezo z zalivom, ki je segal od severa čez Kozjak.

Doljni miocen (prva mediteranska stopnja) se začenja v okolici Dobrne nedaleč od Celja z morskimi laporji, ki leže nad lakustralnimi soteškimi skladi. Laporji se vlečejo od Klanca dalje proti vzhodu v razmeroma ozki progi, ki se vzhodno od Boča znatno razširi, zastopani pa so tudi pri Ostrožnem severno od Celja. V teh je najti foraminifere, korale bryozoe, školjke, polže, ostanke rakov, ribje luske (*Meletta* sp.), pa tudi rastlinski ostanki se najdejo v njih. Nad laporji sledi sivomodri peščenjaki, ki so deloma drobnozrnati, deloma pa se že približujejo konglomeratom. V njih se pojavljajo temnozelena zrnca vulkanskih grohov, poleg tega pa številni ostanki raznih morskih živali (odломki morskih ježkov, školjke rodu *Pecten* sp., zobje morskih volkov itd.). Proti vzhodu je vedno manj prmesi vulkanskih grohov in tudi peščenjaki sami polagoma izginejo, njih mesto pa zavzamejo laporji, ki so bili južno od Dobrne še pod njimi. Zdi se, da so omenjeni peščenjaki samo lokalna facies gornjega nivoja morskih laporjev.

Primes vulkanskih grohov nam jasno dokazuje, da so bile tedaj v obližju znatne vulkanske erupcije. Takrat je namreč nastal prelom med Smrekovcem in Belanskim vrhom ter segal preko Šoštanja, Velenja in Vojnika. Skozi to razpoko je prodrla na površje andezitska lava, ki še danes prekriva gorske skupine Smrekovca, Kamna in Travnika. Poleg tega so ohra-

njeni ostanki andezita tudi še pri Velikem Rogaču, na Menini, Dobrovljah, pri Črnelcu okoli Kjumberka in Resenika, pri Vojniku, ob Savinji južno od Celja itd.

Mnogo bolj razširjeni kot andeziti so pa raznovrstni grohi. V ožjem pomenu so to tvorbe, ki vsebujejo večja ali manjša zrnca andezita, tako da so precej slične brečijam, ali pa so iz strjene pepelne mase. Prvi so temnozelene barve, drugi rumenkastobele ali sive. Obe vrsti grohov prehajata ena v drugo. Med vsemi pa prevladujejo temnozelene tvorbe s školjkovitim prelomom in ostrorobo poliedrično krojito vijo, ki nam predstavljajo sedimente vulkanskega prahu, ki se je sesedel na morskem dnu. Slednje tvorbe tvorijo nekak prehod med pravimi grohi in ostalimi sedimenti (laporji, skrilavimi glinami ali gomolami, peščenimi skrilavci in drobnozrnatimi peščenjaki), ki so polni morskih okamenin. V posebno tesni zvezi z grohi so laporji, ki so jim, zlasti preperelim, po rumenkastozeleni barvi zelo podobni, medtem ko so grohaste brečije v zvezi s klastičnimi tvorbami (brečijami in konglomerati). Vzhodno od Pake laporji vedno bolj prevladujejo, dočim stopijo grohi, ki jim tvorijo prav za prav podlago, v ozadje. V laporjih je zelo pogostna značilna školjka *Pecten (Propeamusssium) duodecimlamellatus* Bronn. Našli pa so se tudi že ostanki raka *Cancer illyricus* Bittn. Pri Mozirju nastopata v enakih skladih školjki *Cardium lipoldi* Rolle in *Saxicava slovenica* Rolle.

V nekoliko višji nivo spadajo tako zvani golški peščenjaki, ki obstoje poleg rumenkastega ali rjavkastega sljudnatega peščenjaka tudi še iz sivomodre sivice.

Okoli Slovenjgradca se pojavlja modrosiva peščena sivica z vmesnimi prodnimi plastmi in sivi laporji z ostanki morskih školjk *Pectunculus* sp., *Leda* sp., *Nucula* sp., *Tellina* sp., *Corbula* sp., polžev *Natica* sp., *Turritella* sp., *Buccinum* sp. ter morskih ježkov in rakov.

V posavskih gubah sledi nad soteškimi skladi morska sivica. V bližini Laškega so dobili v tej polže *Aporrhais cf. pes pelecani* Phil., *Bulla cf. utriculus* Brocc., *Buccinum cf. turbinellus* Brocc. Pri Trbovljah pa so našli v enakih skladih foraminifere, morskega ježka *Schizaster* sp., školjke *Pecten mojsisovicis*

Bitn., *P. (Amussium) cristatus* Bronn, *Nucula* aff. *nucleus* L., *Leda* sp., *Corbula* cf. *gibba* Ol., polže *Turbo* aff. *rugosus* L., *Pleurotoma* sp., *Rostellaria* sp., *Pyrula geometra* Bors.?, *Rissoa* sp., *Balantium* sp., skafopoda *Dentalium* aff. *entale* L., ribje luske in rastlinske preostanke. Pri Moravčah in Soteski so našli polža *Melongena deschmanni* R. Hoern. Pri Toplicah pa so dobili školjke *Cardium* sp., *Leda* aff. *pellucida* Phil., polže *Natica (Lunatia) helicina* Brocc., *Voluta ficulina* Lam.?, *Buccinum* cf. *hoernesii* Mayer, *Pleurotoma* sp. Morski pesek ali tako zvani golški zeleni pesek leži nad morsko sivico, ali pa jo nadomešča, če slednja sploh ne nastopa. V zelenem pesku se dobe pri Golcah številne školjke, med temi zlasti *Pecten (Macrochlamys)* cf. *holgeri* Gein., *Avicula* cf. *phalaenacea* Lam., *Ostrea gingensis* Schloth., *O. edulis* L. var. *adriatica* Lam., *Pectunculus* sp., *Glycimeris menardi* Desh., *Amiantis* cf. *gigas* Lam., polž *Turritella (Protoma) cathedralis* Brgr., ciriped *Balanus* sp. in zobje morskih volkov.

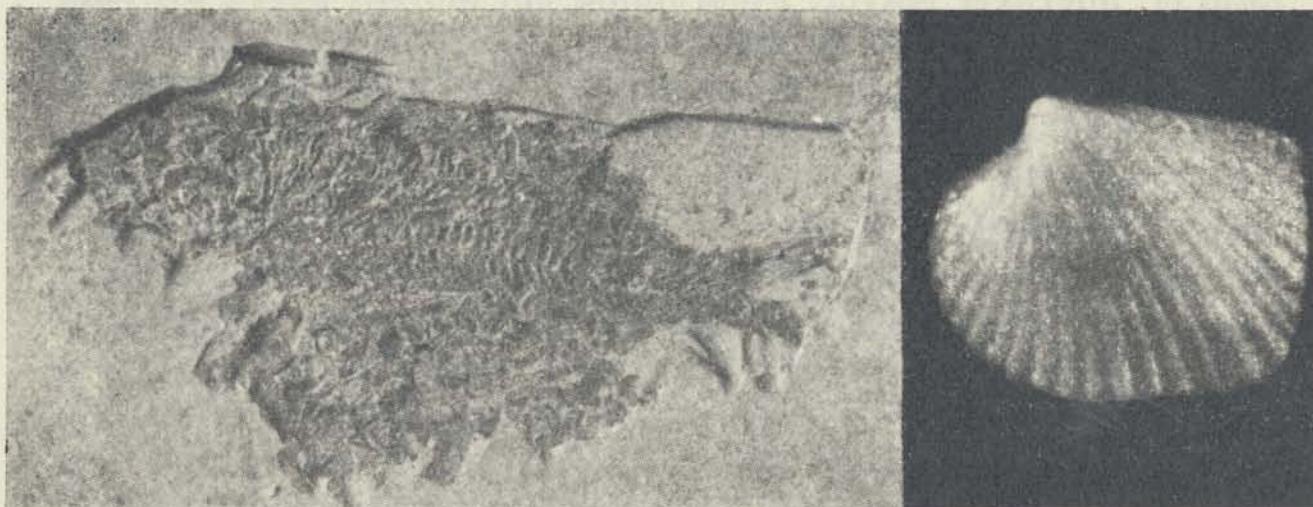
V vzhodnem delu posavskih gub nastopajo od Podsrede pa do južnega pobočja Bohorja skladi, ki sicer drugje niso razviti. Najniže leže gline in laporji, ki tvorijo podlago premoškim plastem, nad temi pa sledi zopet laporji, ki stopijo ponekod tako v ozadje, da tvorijo litavski apnenci neposredni krov premoškim plastem. Skladi odgovarjajo eibiswaldskim na Srednjem Štajerskem.

V kamniškem gričevju se začenja miocen z obrežnimi tvorbami (konglomerati, peščenjaki in brečijami). V teh se dobi vse polno bryozoov in školjk rodu *Ostrea* sp. in *Pecten* sp. Nad temi sledi modrosiva sivica, mestoma pa peščenjaki in ponekod tudi grohasti bryozjski laporji. V peščenjaku se je našel polž *Volutilithes (Athleta) ficulinus* Lam. Skladi odgovarjajo morski sivici in golškemu zelenemu pesku v posavskih gubah.

Srednji miocen (druga mediteranska stopnja) se začenja okoli Dobrne z litavskimi apnenci, ki so razviti deloma kot čisti nuliporni apnenci, deloma kot apneni peščenjaki z numulitom *Amphistegina* sp. ter prekrivajo grohaste peščenjake oziroma že triadno podlago. V podrejeni meri se pojavljajo tudi konglomerati. Pri Dobrni se nahajajo v teh skla-

dih školjke *Pecten (Nodipecten) latissimus* Brocc., *Ostrea (Gigantostrea) crassicostata* Sow., *Cardium (Ringicardium) hians* Brocc. var. *danubiana* Mayer.

V posavskih gubah je med litavske apnence, ki prekrivajo golški zeleni pesek, vrinjen tako zvani laški lapor, tako da razlikujemo litavske apnence dolnjega in gornjega nivoja. Vrinjeni laški lapor je siv ali rumenkast in mestoma peščeno-



Sl. 12. *Labrax sagorensis* Kramb.-Gorj. Gorjni oligocen (soteški skladi). Zagorje ob Savi. — V naravni velikosti.

Sl. 13. *Limnocardium (Pontalmyra) nanum* Rakovec. Miocen (sarmatski skladi). Komendiške Tunjice pri Kamniku. — 20 krat povečano.

sljudnat, mestoma pa precej apnen. Laporji, ki po svoji debelini prekašajo vse druge miocenske sklade, vsebujejo izredno bogato favno. V njih nastopajo apnene alge, foraminifere, med temi posebno miliolide, potem bryozoi, brahiopod *Terebratula* sp., školjke *Thracia* cf. *ventricosa* Phil., *Corbula gibba* Ol., ki je ena najbolj pogostnih, dalje *Tellina* sp., *Thyasira* cf. *sinuosa* Don., *Venus (Ventricola) multilamella* Lam.?, *Isocardia* cf. *cor* Lam., *Leda* sp., *Nucula* sp., *Modiola* sp., *Pecten scissus* E. Favre, *P. wulkae* Hilb., skafopod *Dentalium* cf. *entale* L., polži *Natica (Lunatia)* cf. *helicina* Brocc., *Buccinum (Zeuxis) restitutianum* Font., raki *Cancer carniolicus* Bittn., *C. illyricus* Bittn.

V apnenem peščenjaku, pripadajočem nivoju litavskega apneca, so našli še dobro ohranjeno ribo *Chrysophrys intermedius* Kramb.-Gorj. Morski miocen se končuje z litavskimi apnenci gornjega nivoja, ki prekrivajo laški lapor. V bližini Zagorja so dobili v teh (svetlih oolitskih) skladih školjke *Ervilia* cf. *pusilla* Phil., *Cardium* aff. *obsoletum* Eichw. in *Modiola* aff. *volhynica* Eichw. Nedaleč od Laškega so našli v enakih skladih školjke *Ostrea* sp., *Pectunculus pilosus* L., *Lucina (Myrtea) columbella* Lam. in polže *Melania (Melanaria)* cf. *escheri* Brgr., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *C. (Potamides) mitrale* Eichw., *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichw. Pri vasi Unično pa so dobili poleg drugih tudi še školjko *Modiola* cf. *volhynica* Eichw., polže *Phasianella* sp., *Cerithium* aff. *rubiginosum* Eichw. ter *C. cf. spina* Partsch in poleg tega še rastlinske ostanke. Omenjena favna kaže že v neki meri sarmatski značaj. Še posebej pa je omeniti, da so dobili pri Trbovljah v srednjemiocenskih skladih veliko želvo *Trionix petersi* R. Hoern. var. *trifailensis* Teppner.

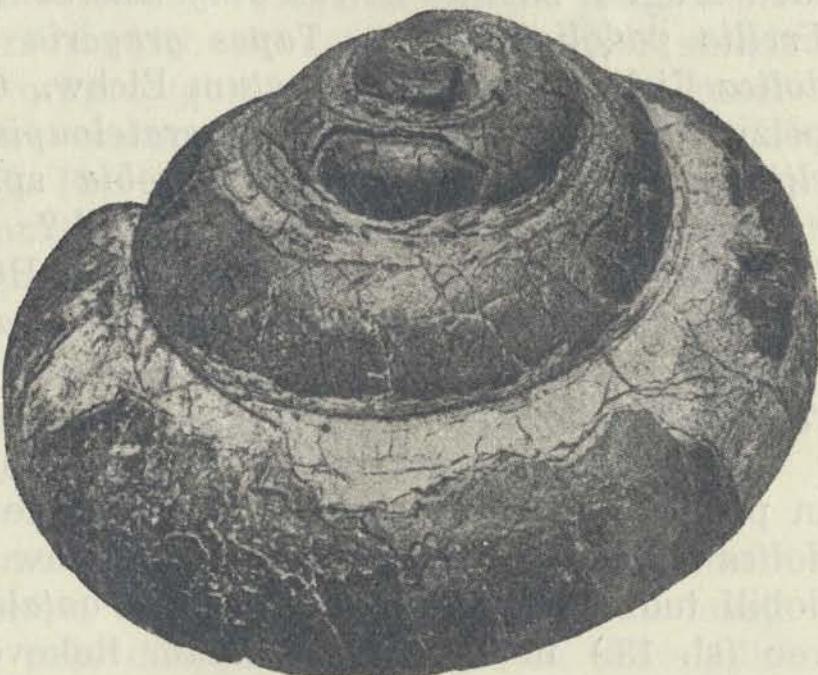
V kamniškem gričevju slede nad dolnjemiocenskimi skladi sivi laporji in lapornati peščenjaki, v katerih je najti zlasti pogosto školjke *Leda* cf. *nitida* Brocc., *Isocardia cor* Lam., polže *Natica (Lunatia) helicina* Brocc., *Buccinum (Zeuxis) restitutum* Font., škarje rakov, morske ježke (*Brissopsis* sp.), ribje luske (*Meletta* sp.) ter številne rastlinske preostanke. V teh plasteh so našli blizu Tunjic tudi znamenitega polža *Pleurotomaria carniolica* Hilb., katerega edini eksemplar se nahaja v ljubljanskem muzeju (sl. 14.), in raka *Cancer carniolicus* Bittn., ki je, če izvzamemo odlomke škarij, razmeroma tudi redek. Nad temi skladi leže konglomerati, lapornati peski, peščenjaki in peščena sivica. Pojavljajo pa se tudi nuliporni apnenci. V peskih je najti mnogo lupin školjk (*Ostrea* sp., *Nucula* sp.), polžev (*Turritella* sp.), korale, zobe morskih volkov, odtise listja (*Cinnamomum* sp.). Med modrosivo peščeno sivico so vrinjene mestoma plasti apnenih peščenjakov, ki vsebujejo školjke *Glycimeris menardi* Desh., *Lucina* sp., *Psammobia* sp., *Venus* sp., *Cardium (Ringicardium) hians* Brocc. var. *danubiana* Mayer. Skladi odgovarjajo litavskim apnencem gornjega nivoja v posavskih gubah.

Na Krškem polju, kamor je morje vdrlo šele v srednjem miocenu, stopajo sedimenti tedanjega morja le ob robu kotline do površja. Pri Št. Jerneju leži na kredi bazalna brečija. Na tej leži sivica, ki jo prekrivajo grobi peščenjaki. Nad temi pa sledi zopet sivica z vmesnimi plastmi peščenjaka. Pri Št. Jerneju in v njegovi okolici so našli (predvsem v sivici) številne okamenine, med temi foraminifere *Spiroloculina* sp., črva *Serpula* sp., morskega ježka *Cidaris* sp., školjke *Ostrea* sp., *Anomia ephippium* L. var. *costata* Brocc., *Pecten (Chlamys) substriatus* d'Orb., *P. (Vola) besseri* Andrz., *Lima* sp., *Mytilus haidingeri* Hörn., *Modiola* sp., *Arca (Anadara) diluvii* Lam., *A. (A.) turonica* Duj., *Leda pella* L., *Nucula mayeri* Hörn., *Spaniodon nitidus* Reuss, *Lucina dentata* Bast., *L. dujardini* Desh., *Cardium (Ringicardium) hians* Brocc. var. *danubiana* Mayer, *Cytherea (Callista) chione* L., *Venus cincta* Eichw., *V. (Amiantis) islandicoides* Lam., *V. (Circomphalus) plicata* Gmel., *V. (A.) gigas* Lam., *Tellina* sp., *Ervilia pusilla* Phil., *Syndosmya alba* Wood, *Semele* sp., *Corbula carinata* Duj., *C. basteroti* Hörn., *C. gibba* Ol., *C. theodisca* Hilb., skafopoda *Dentalium entale* L., *D. pseudoentale* Lam., polže *Calyptraea chinensis* L., *Crepidula unguiformis* Lam., *Bulla miliaris* Hörn., *Utriculus truncatulus* Brug., *Rissoa (Setia)* sp., *Eulimella* sp., *Chemnitzia reussi* Hörn., *C. striata* Hörn., *Natica (Neverita) josephinia* Risso, *N. (Polinices) redempta* Micht., *N. (Lunatia) helicina* Brocc., *N. millepunctata* Lam., *N. neglecta* Mayer-Eym., *Turbonilla costellata* Grat., *Adeorbis quatercarinatus* Hilb., *Turritella (Eglisia)* sp., *T. (Protoma) bartelmaica* Hilb., *T. (P.) carniolica* Stache, *T. (P.) telleri* Hilb., *T. (Archimediella) bicarinata* Eichw., *T. partschi* Rolle, *Cerithium (Clava) bidentatum* Defr., *C. bronni* Partsch, *C. europaeum* May., *Pleurotoma (Clavatula) asperulata* Lam., *P. styriaca* Auing., *P. (C.) schreibersi* Hörn., *P. (Drillia) pustulata* Brocc., *Cancellaria (Narona) varicosa* Brocc., *C. (Trigonostoma) lyrata* Brocc., *C. (T.) calcarata* Brocc. var. *vindobonensis* Hilb., *Fasciolaria tarbelliana* Grat., *Pollia mariae* R. Hoern.-Auing., *Pyrula (Tudicla) rusticula* Bast., *Murex (Ocenebra) sublavatus* Bast., *M. (O.) craticulatus* Brocc., *M. (Phyllonotus) hoernesii* d'Ancona, *Pereiraia gervaisi* Vez., *Aporrhais pes pelecani* L., *Rostellaria dentata* Grat., *Purpura haemastoma*

Lam., *Buccinum (Tritia) rosthorni* Partsch, *B. (Hima) styriacum* Auing., *B. (H.) intersulcatum* Hilb., *B. (Caesia) limatum* Chemn., *B. (Zeuxis) semistriatum* Brocc., *B. (Phos.) hoernesii* May., *B. (Niotha) schönni* R. Hoern.-Auing., *B. (Nassa) dujardini* Desh., *Terebra costellata* Sow., *Columbella fallax* R. Hoern.-Auing., *Ringicula buccinea* Desh., *Ancillaria (Baryspira) glandiformis* Lam., *Conus brezinai* R. Hoern.-Auing., ciriped *Balanus* sp. in riba *Gobius vicinalis* Koken.

V bližini Kostanjevice nastopajo školjke *Pecten (Macrochlamys) latissimus* Brocc., *Glycimeris menardi* Desh., *Venus (Amiantis) islandicoides* Lam., *Cardium (Ringicardium) hians* Brocc. var. *danubiana* Mayer, *C. plicatum* in polž *Natica (Neverita) josephinia* Risso, nedaleč odtod pa školjka *Ostrea (Crassostrea) crassissima* Lam. in polži *Pleurotoma olgae* R. Hoern.?, *P. cataphracta* Brocc., *P. borsoni* Bast., *Pyrula (Tudicla) rusticula* Bast., *Natica millepunctata* Lam., *N. (Lunatia) helicina* Brocc., *Buccinum schönni* R. Hoern.-Auing., *Turritella partschi* Rolle. V okolici Sv. Križa se pojavlja tudi morski ježek *Clypeaster* sp., ki je sicer v teh krajih zelo redek. Med Malenco in Čatežem so razviti pretežno litotamnijski apnenci. Pri Globičci nastopa v litotamnijskih apnenecih foraminifera *Amphistegina haueri* d'Orb.

Pri Raki prevladujejo rumeni apneni peščenjaki z vmesnimi plastmi litotamnijskega apnanca in konglomeratov. Nad apnenimi peščenjaki pa sledi že kongerijski skladi. Med Klevevžem in Šmarjeto se nahaja v najnižjih legah peščenilapor,



Sl. 14. *Pleurotomaria carniolica* Hilber. Miocen (srednji?). Iz okolice Tunjic pri Kamniku. — Pomanjšano. Po Hilberju.

katerega prekrivajo peščenjaki. Te zopet prekriva sivica, ki je zlasti okoli Šmarjete zelo razširjena in vsebuje školjke *Ostrea* sp., *Arca (Anadara) diluvii* Lam., *Lucina globulosa* Desh., *L. dentata* Bast., *Thyasira sinuosa* Don., *Cardium (Ringicardium) hians* Brocc., *Cytherea (Callista) chione* L., *Tellina* sp., skafo-poda *Dentalium bouéi* Desh. in polže *Turritella (Protoma) carniolica* Stache, *T. partschi* Rolle, *Pyrula (Tudicla) rusticula* Bast. in dr. Pri Jesenicah na vzhodni strani Gorjancev so tik ob Savi našli del gornje čeljusti delfina *Campsodelphis carnolicus* Kramb.-Gorj. Ob vzhodnem robu Gorjancev so miocenski skladi prav tako zastopani. Pri Veliki Dolini so našli morskega ježka *Scutella subrotundata* Lam., školjke *Isocardia cor* Lam., *Venus (Amiantis) islandicoides* Lam., *V. fasciculata* Reuss, *Cardium* sp., *Pecten* sp. in polža *Turritella* sp.

V posavskih gubah prehajajo morski skladi polagoma v brakične tvorbe, ki jih je prištevati že gornjem u miocene (sarmatski stopnji). V dolnjem nivoju se menjavajo mehki laporji s konglomerati, v gornjem pa prevladujejo mehkejše plasti, tako da je končno zastopana samo še modra ali rumenkastorjava sivica. V teh sarmatskih skladih nastopajo med drugimi školjke *Ostrea gingensis* Schloth. var. *sarmatica*?, *Ervilia podolica* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch, *Mactra podolica* Eichw., *Cardium plicatum* Eichw., *C. obsoletum* Eichw., polži *Theodoxus (? Calvertia) grateloupianus* Fér., *T. (Vittoclinion) pictus pictus* Fér. *Hydrobia* sp., *Brotia cf. escheri escheri* Brgt., *Cerithium scabrum* Ol.?, *C. pauli* R. Hoern., *C. disjunctum* Sow., *C. nodosoplicatum* Hörn., *C. rubiginosum* Eichw., *C. pictum* Bast., *Murex (Ocenebra) sublavatus* Bast.?, *Buccinum duplicatum* Sow., poleg tega pa še ribje luske in rastlinski ostanki.

V kamniškem gričevju obstoje sarmatski skladi iz sivice in peskov. V teh plasteh so zelo pogoste školjke *Mactra podolica* Eichw. in *Ervilia podolica* Eichw., poleg tega sta se dobili tudi školjki *Limnocardium (Pontalmyra) nanum* Rakovec (sl. 13.) in *L. obtusicostatum* Rakovec, ki sta shranjeni v ljubljanskem Narodnem muzeju.

Na Krškem polju nastopajo sarmatski skladi pretežno kot sivica. V bližini Bele Cerkve so dobili v tej školjke *Cardium*

plicatum Eichw., *C. vindobonense* Partsch, *Modiola volhynica* Eichw. in *Mactra podolica* Eichw.

Na jugozahodnem pobočju Pohorja so zastopani brakični skladi, v katerih se pojavlja tudi premog. V skladih je najti polno polžev *Buccinum dujardini* Desh., *Turritella gradata* Menke, *Pleurotoma jouanneti* Bast., *Melania tabulata* Hörn. V bližini Legena so dobili v sivici školjke *Tellina floriana* Hilb., *Modiola* sp., polže *Natica redempta* Micht., *Buccinum grundense* R. Hoern.-Auing., *B. schönni* R. Hoern.-Auing., *Cerithium lignitarum* Eichw., *C. duboisi* Hörn., *C. dionysii* Hilb., *C. gamlitzense-theodiscum* Hilb. var. *nodosior* Penecke, *C. minutum* Serr. V najvišjih plasteh sivice nastopajo v velikih množinah lupine školjk *Ostrea* sp. in *Mytilus haidingeri* Hörn.

Na severni strani Karavank, zlasti na severnem obrobju Plešivca, so zastopane limnične tvorbe, v katerih se prav tako pojavljajo premoške plasti, kar nam pač dokazuje, da je bilo na Koroškem takrat mnogo jezer. V glinah, ki prekrivajo premoške plasti, se dobe zelo pogosto sladkovodni polži *Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus incrassatus* Klein, *T. (P.) zelli* Kurr, *Achatina* sp., *Clausilia* sp., *Radix socialis dilatata* Noulet, *Brotia escheri escheri* Br. in školjka *Unio eibiswaldensis* ter mnogovrstni rastlinski ostanki. Omenjene sklade prištevajo deloma še tortonu (gornjemu oddelku druge mediteranske stopnje), dasi nastopajo navedene okamenine tudi že v sarmatski stopnji. Pri Lješah so našli nadalje fragment nadlehtnice nekega pritlikavega jelena, ki pripada bržkone rodu *Dorcatherium* sp. V bližini Klopič južno od Vrbskega jezera pa so dobili v lignitih ostanke slonovega prednika *Mastodon (Trilophodon) tapiroides* Cuv., nosoroga *Dicerorhinus sansaniensis* Lartet in tapirja *Tapirus* sp.

Pliocen.

V pliocenu se je morje čedalje bolj umikalo proti vzhodu in hkratu postajalo vedno manj slano, ker je pontsko morje postalo celinsko in so reke dovajale vedno več in več sladke vode. Ker se je obala pomikala nazaj proti sredini Panonskega nižavja, imamo sklade iz te dobe ohranjene le v najvzhodnejši Sloveniji, ki meji na to nižavje.

Dolnji pliocen je zastopan po kongerijskih skladih, ki sestoje predvsem iz lapornatih peščenjakov in kremenjakovih konglomeratov. V posavskih gubah segajo skladi v precej široki progi s Hrvaškega tja do Sevnice, medtem ko so na Krškem polju ohranjene le še manjše krpe pri Raki, Cerkljah ter v bližini Št. Jerneja. V mnogo večjem kompleksu pa prihajajo kongerijski skladi do površja v Ljutomerskih goricah, t. j. v vzhodnem delu Slovenskih goric, ki sega proti zapadu nekako do železnice Ormož—Ljutomer. A tudi zahodno odtod stopajo v globljih jarkih na dan. Osrednji del Goričkega v Slovenski Krajini obstoji prav tako iz teh skladov.

V bližini Novega Zasada severovzhodno od Ormoža je najti v kongerijskih skladih precej okamenin, med katerimi sta zlasti pogosta polž *Melanopsis fossilis* Mart.-Gmel. in školjka *Congeria subglobosa* Partsch. Prav tam so našli v peščenjaku tudi ostanke cimetovega drevesa *Cinnamomum scheuchzeri* Heer, oleandru sorodnega drevesa *Apocynophyllum lanceolatum* Ung., krhljike *Rhamnus rectinervis* Heer, jelše *Alnus kefersteini* Ung. Pri Senežcih nedaleč od Velike Nedelje pa so dobili v peščenolapornatih plasteh ostanke platani sorodnega drevesa *Liquidambar europaeum* A. Braun, jelše *Alnus gracilis* Ung., gabra *Carpinus heeri* Ett., bukve *Fagus castaneaeefolia* Ung., lavorike *Laurus lalages* Ung., cimetovih dreves *Cinnamomum lanceolatum* Ung. in *C. polymorphum* A. Braun, kasije *Cassia ambigua* Ung. in drugih dreves.

Pri Kogu so našli tudi ostanke sesalcev in sicer v rumenem, že precej sprijetem pesku del spodnje čeljusti nosoroga *Dicerorhinus schleiermacheri* Kaup, ki je živel le v dolnjem pliocenu (pontskem oddelku), in gojenico prednika današnjega konja *Hipparium (Hippotherium)* sp., ki je bil nekoliko manjši od zebre. Dalje so dobili v bližini Ljutomera ostanke za to dobo značilnega tropičarja *Mastodon (Tetralophodon) longirostris* Kaup, ki so ga našli tudi že po drugih krajih Štajerske (n. pr. v dolini reke Lassnitz [sl. 15.]). Na Dragotinskem vrhu južno od Radgone so dobili čeljust nosorogove vrste *Aceratherium incisivum* Kaup, pri Kapeli nedaleč odtod pa zobovje slonovega prednika *Dinotherium giganteum* Kaup. Živali pravljajo tako zvani *longirostris*-favni, h kateri prištevamo tudi

znano favno pri Pikermiju v Atiki, ki je segala še daleč proti severu v Južno Srbijo. Ob progi Veles—Štip so namreč dobili lobanjo neke nove podvrste že omenjene nosorogove vrste *Aceratherium incisivum* var. *velesana* Laskarev. Njen odlitek je shranjen tudi v ljubljanskem muzeju.

V dolnji pliocen utegnejo pripadati prav tako ligniti pri Klopčah na Koroškem, ker so dobili v njih tudi ostanke zobjovja *Mastodon longirostris* Kaup in *Hipparion gracile* Kaup.

Pri Poljčanah nastopa modrosiva sivica, v kateri je dobiti mnogo fosilov, med temi značilne polže *Melanopsis fossilis* Mart.-Gmel., *M. bouei bouei* Fér. in školjko *Congeria triangularis* Partsch, vsled česar jo je prištevati že gornjemu nivoju kongerijskih skladov.

V posavskih gubah so kongerijski skladi zastopani po glinastih, lapornatih ter peščenih tvorbah. V teh skladih je najti vse polno okamenin kakor školjke *Congeria partschi* Cžž., *C. spathulata* Partsch, *C. triangularis* Partsch, *C. cžžekii* Hörn., polže *Theodoxus* (? *Calvertia*) *grateloupianus* Fér., *Prososthenia sepulcralis* *sepulcralis* Partsch, *Melanopsis fossilis* Mart.-Gmel., *M. vindobonensis* Fuchs, *M. clava clava* ? Sandb., *M. bouei bouei* Fér., *M. decollata* Stol., *M. pygmaea* Partsch in dr.

Na Krškem polju nastopajo v sivici v bližini Rake školjka *Cardium carnuntinum* Partsch in polže *Planorbis* sp. ter *Helix* sp.

V Beli Krajinji prekriva kredne apnence tja do Roga rdeča ilovica, ki vsebuje ponekod tanko plast rjavega železovca



Sl. 15. *Mastodon (Tetralophodon) longirostris* Kaup. Doljni pliocen. Dolina Lasnice (Lassnitz) na Srednjem Štajerskem. — Zob je že precej obrabljen. — Pomanjšano.

(limonita), kateri nastopa mestoma tudi v obliki gomoljev. V ilovici ni najti okamenin. Po školjki *Congeria* sp., ki se je našla v enakih plasteh v bližini Karlovca, moremo sklepati, da pripada rdeča ilovica pontskemu oddelku. Brez dvoma pa sega ta tudi še v mlajšo dobo, kot se je nedavno ugotovilo v kočevski terciarni kotlini.

V Šaleški dolini je bilo v srednjem pliocenu jezero, ki je trajalo morda še v gornjem pliocenu. V sivici so namreč našli na raznih krajih (pri Škalah, Pesjah, Šoštanju) razen polžev (*Gyraulus Gyraulus*) *hörnesi* Rolle, ki je tu najbolj pogosta vrsta tega rodu, dalje *G. (Gyraulus) hians* Rolle, *Melanopsis spinicosta* Rolle, *Valvata (Cincinnna) stiriaca* Rolle, *Bulimus ungeri* Rolle, ki je od vseh v največjem številu zastopana, potem *Hydrobia limnicola* Rolle), školjk (*Anodonta limnicola* Rolle in drugih) ter rastlinskih ostankov (*Rhus merianii* Heer, *Viburnum paradisiacum* Ung., *Peuce acerosa* Ung., *Chara escheri* A. Braun, *C. stiriaca* Ung.) tudi sladkovodne polže *Planorbis planorbis* L., *Gyraulus (Armiger) crista* L. in *Segmentina nitida* Müll., ki žive še danes v močvirjih. Med sivico se pojavljajo premoške plasti (lignite), ki so nastale večinoma iz iglavcev, med katerimi prevladuje *Peuce acerosa* Ung., drevo, ki je bilo tedaj razširjeno sploh po vsem Štajerskem. V sivici nad lignitom so našli ostanke takratnih sesalcev, tapirja *Tapirus hungaricus* H. v. Meyer, ki nastopa sicer samo še na Madjarskem, in slonovega prednika *Mastodon (Tetralophodon) arvernensis* Croiz. et Job. Oba sta živila v srednjem pliocenu (levantinskem oddelku) in pripadata tako zvani *arvernensis*-favni. Nad sivico leže nato še fluviatilne tvorbe (predvsem prod).

Ostanki tedanje favne in flore nam jasno pričajo, da je bilo takratno podnebje mnogo toplejše od današnjega.

Nad kongerijskimi skladi sledi fluviatilne tvorbe (konglomerati, peščenjaki, prod, peski in ilovica), ki odgovarjajo belvederskemu produ in pripadajo tedaj srednjemu ter gornjemu pliocenu. Ker nastopajo v mlajšem pliocenu le fluviatilne tvorbe, ni nikakega dvoma več, da se je tedaj morje že popolnoma umaknilo s slovenskega ozemlja. Belvederski prod obroblja osrednji del Goričkega, dalje se-

stavlja južni del Slovenskih goric, v manjših krpah pa se pojavlja tudi v njihovem severnem delu. Južno odtod nastopa v precejšnjem kompleksu med Pohorjem, Bočem in Konjiško goro. V vzhodnem delu Celjske kotline je zastopan še precej strnjeno, medtem ko nastopa v njenem zahodnem delu le še v obrobju. Dalje navzgor ob Savinji je ohranjen samo še med Rečico in Bočno. V posavskih gubah se razprostirajo skladi mlajšega pliocena na južnem pobočju Orlice, odkoder segajo proti zapadu tja do Vidma pri Krškem. Semkaj moremo privoštavati prav tako sporadične ostanke proda v zahodnem delu posavskih gub (pri Široki seti, nad Lešami, pri Cirkušah, v dolini Reke, pri Gradiških lazah in okoli Sevnice). Končno jih imamo ohranjene tudi še na vzhodnem delu Gorjancev.

Na Dolenjskem nastopajo kremenasti peski in kremenjakovi peščenjaki, ki so jih prej šteli še k diluviju.

Na Koroškem se nahajajo nad limničnimi fluviatilne tvorbe, ki izpolnjujejo skoraj vso Celovško kotlino. V Podjuni tvorijo prehod med obema tvorbama še peski in brne, med katerimi se mestoma pojavi tudi lignit. Kot fluviatilna tvorba nastopajo predvsem konglomerati in porozni peščenjaki. Na severnem pobočju Macna segajo konglomerati celo do višine 1100 m, prav tako na severni strani Pece.

Diluvij.

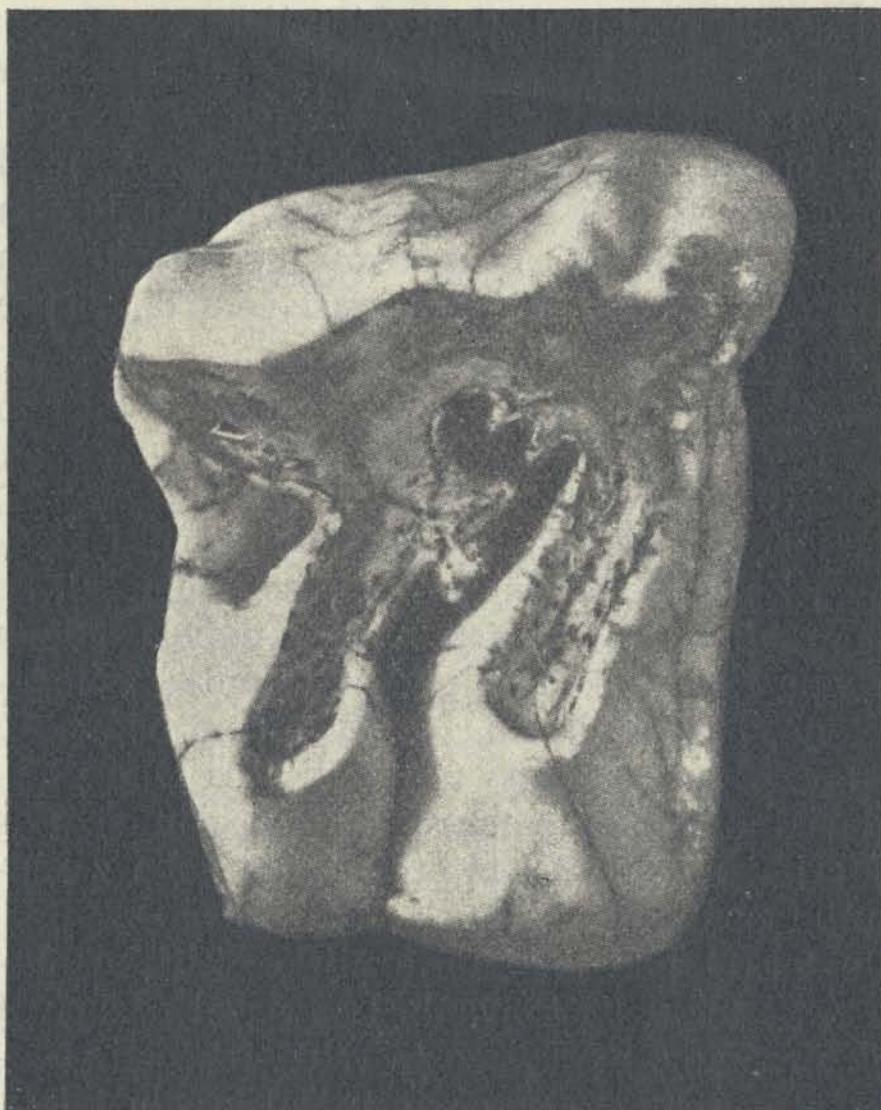
V diluvialni dobi (pleistocenu) je postajalo podnebje vedno bolj mrzlo, tako da je bilo slednjič celo za nekaj stopinj hladnejše od današnjega. Zato je na višjih gorah sneg obležal, se kopičil, ponovno zamrznil, in sčasoma je nastala debela ledena odeja, ki je prekrivala tedaj večino alpskega ozemlja. Poledenitev pa ni bila trajna, temveč je bila po toplejšem podnebju večkrat prekinjena. V Alpah moremo ugotoviti štiri take poledenitve ozziroma glacialne dobe (imenovane günz, mindel, riss in würm), med katerimi so bile tri interglacialne dobe z razmeroma precej toplim podnebjem.

Pri nas so bile takrat pod ledom Karnijske, Ziljske, Julijske in Savinjske Alpe ter del Karavank. Led pa ni prekrival samo višjih gorskih predelov, ampak se je vsled težnosti polagoma pomikal navzdol v doline, kjer se je pričel kmalu tajati.

V dolini Soče je segal lednik za časa zadnje (t. j. največje) poledenitve do Sv. Lucije, v savski dolini do Radovljice in v Celovški kotlini se je razprostiral še nekoliko dalje od Velikovca proti vzhodu.

Najvažnejši preostanki iz tega z ledom prekritega ozemlja so morene (ledniške groblje), deloma talne, ki so nastajale pod ledeno odejo, deloma robne in čelne morene, ki jih je potiskal led vstran oziroma pred seboj in ki se nam javljajo večinoma v obliki nasipov. Za morenski material je značilno obrušeno (trirobniki) in opraskano kamenje (oraženci).

V Radovljški kotlini se nahaja pod talnimi morenami zadnje poledenitve konglomerat, ki je le rahlo sprijet in je bil odložen v zadnji interglacialni dobi. Pod njim sledi talne

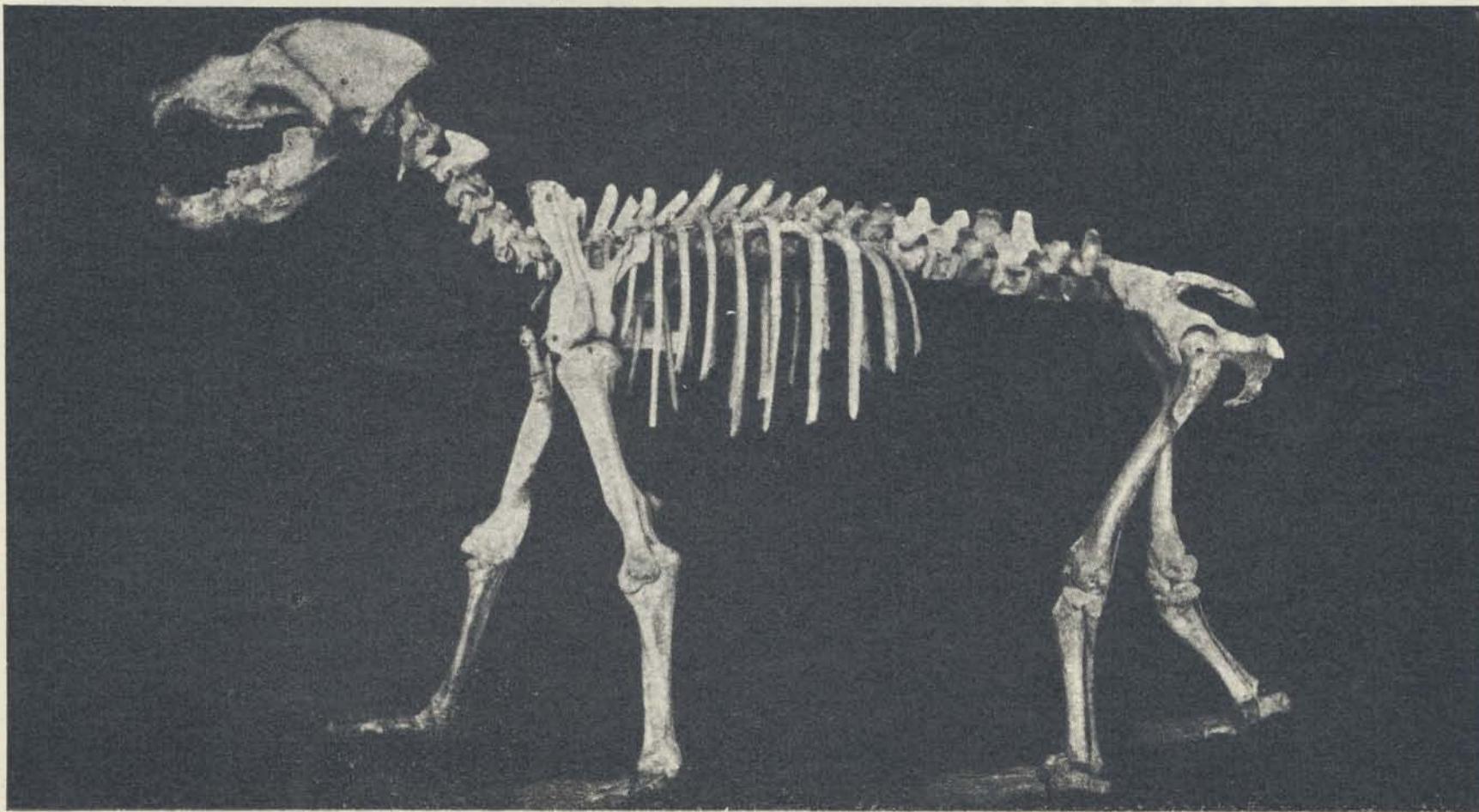


Sl. 16.

Coelodonta meckii Jäger. Diluvij. Dolarjeva jama pri Kališah nedaleč od Logatca. — Četrti premolar iz desne strani gornje čeljusti. — V naravni velikosti.

morene predzadnje poledenitve, ki prekrivajo trdnejše sprijeti konglomerat. Ta konglomerat je opaziti še daleč navzdol ob Savi, ki si je vanj ponekod vrezala globoko deber. Pod tem konglomeratom ni najti več talnih moren, tako da je dana možnost, da sega konglomerat še v predglacialno dobo. V soški dolini pa imamo pod trdnejšim konglomeratom tudi še talne morene, ki pripadajo še starejši (t. j. drugi) poledenitvi. V območju nekdanjega dravskega lednika se dajo na južni strani Vrbskega jezera (zahodno od Kotmare vesi) prav tako ugotoviti tri poledenitve. Ali je tam zastopana tudi najstarejša talna morena, ki je bila odložena za časa prve poledenitve je problematično.

Poleg omenjenih tvorb nastopajo lokalno tudi še gline, fini peski in sivica, mestoma z značilno deltasto strukturo, po katerih moremo sklepati na številna jezera, ki so bila več ali manj v zvezi s poledenitvami. V interglacialni (predwürmski) dobi je Soča naplavljala toliko proda, da je zajezila Idrijo in tako povzročila, da je nastalo v tej dolini večje zajezitveno jezero. Za časa zadnje poledenitve so bila večja jezera med Kobaridom in Tolminom, pri Modrejcah in Sv. Luciji. V območju savskega in bohinjskega lednika sta nastali Bohinjsko in Blejsko jezero, katerih prvi začetki segajo morda še v predglacialno dobo. Poleg tega je bilo v Radovljški kotlini v zadnji interglacialni dobi več manjših jezer. Na Koroškem je bilo pri Kotmari vesi za časa ene starejših poledenitev večje zajezitveno jezero. V würmski dobi je Drava, ki je pritekla izpod lednika, v taki množini nanašala prod, da je v vzhodnem delu Koroške in zapadnem delu Štajerske zajezila več stranskih dolin. Na ta način so nastala jezera v Labodski dolini, v Mežiški dolini (pri Poljanah, med Prevaljami in Guštanjem ter pri Dobrijah), dalje pri Sv. Urbanu zapadno od Slovenjgradca, v Mislinjski dolini (od Trobelj do sotočja Meže in Mislinje) in končno v dolini Reke. Pri Št. Pavlu v Labodski dolini so dobili v jezerskem pesku tedanjega jezera zobovje, ki utegne pripadati mamutu *Elephas primigenius* Blumenb., neposrednemu predniku današnjega indijskega slona. Drugih ostankov iz teh glacialnih in interglacialnih tvorb doslej še ne poznamo.



Sl. 17. *Ursus spelaeus* Rosenm. (jamski medved). Diluvij. Zijavka na Mokriči v kamniškem predgorju. — Okostje je sestavljeno iz raznih individujev. — Pomanjšano. Po Kosu.

Ljubljansko barje je bilo tekom diluvija bržkone večkrat ojezerjeno. V starejši jezerski glini so dobili na Viču čeljust širokočelnega losa *Alces latifrons* Dawkins, ki je živel v srednji Evropi le še v starejšem oddelku diluvija, v mlajših ilovnatih plasteh pa v bližini Vrhnikе okostje ščuke *Esox lucius* L. in rogovje severnega jelena *Rangifer tarandus* L.

Pri Prečni nedaleč od Novega mesta je bilo v tedanji dobi tudi večje jezero, o katerem nam priča sivica, v kateri so našli školjko *Pisidium amnicum* Müll. in polže *Valvata (Cincinnia) naticina* Menke, *V. (Cincinnia) piscinalis* Müll., *Helix (Fruticicola) sericea* Draparnaud ter *Cionella (Zua) lubrica* Müll. Sivica pripada bržkone že mlajšemu diluviju.

V postglacialni dobi je bilo v gornji soški dolini manjše jezero pri Trnovem, precej večje pa v Bovški kotlini, odkoder je segalo navzgor do Soče, navzdol pa do Srpenice. V srednjem delu soške doline je bilo tedaj tudi precej veliko jezero. Na Jezerskem se je v postglacialni dobi vsled ogromnih podorov zajeziel izhod iz kokrske doline in nastalo je jezero, ki je segalo od Gornjega Jezerskega približno do onega mesta, kjer stoji danes Kazino. Osušilo se je šele pred nekaj stoletji (odtod tudi krajevno ime).

Kar imamo živalskih ostankov iz diluvialne dobe, izhajajo večinoma le iz raznih jam. Najbolj pogosti so ostanki jamskega medveda *Ursus spelaeus* Rosenm., ki so jih našli v Postojnski jami, v Križni jami pri Ložu, v Zijavki na Mokriči v kamniškem predgorju; tu se je našlo več individujev (sl. 17.). Dobili so jih še v Jamarskem rudniku pri Gorjušah, kar pa še ni povsem dognano, v Kevdercu pri Predolah, zlasti pa v Potočki zijalki na Olševi, kjer so dobili doslej ostankov od več kakor 600 individujev. Ostanki jamskega medveda pa so se našli tudi v Erjavčevi jami nad Iglo v Sav. dolini, v Trbižki zijalki pri Lučah, na Pohorju v Špehovki pri Zgornjem Doliču, na Kozjaku na Herkovih pečeh nedaleč od Remšnika ter pri Žemberškem gradu onstran državne meje in v Gliji nedaleč od Planine v vzhodnem delu posavskih gub. Kot zanimivost je še posebej omeniti, da so dobili v Dolarjevi jami blizu Logatca več ostankov (20 več ali manj dobro ohranjenih zob, atlas in še nekaj ostalih kosti) nosoroga *Coelodonta mercki* Jäger (sl. 16);

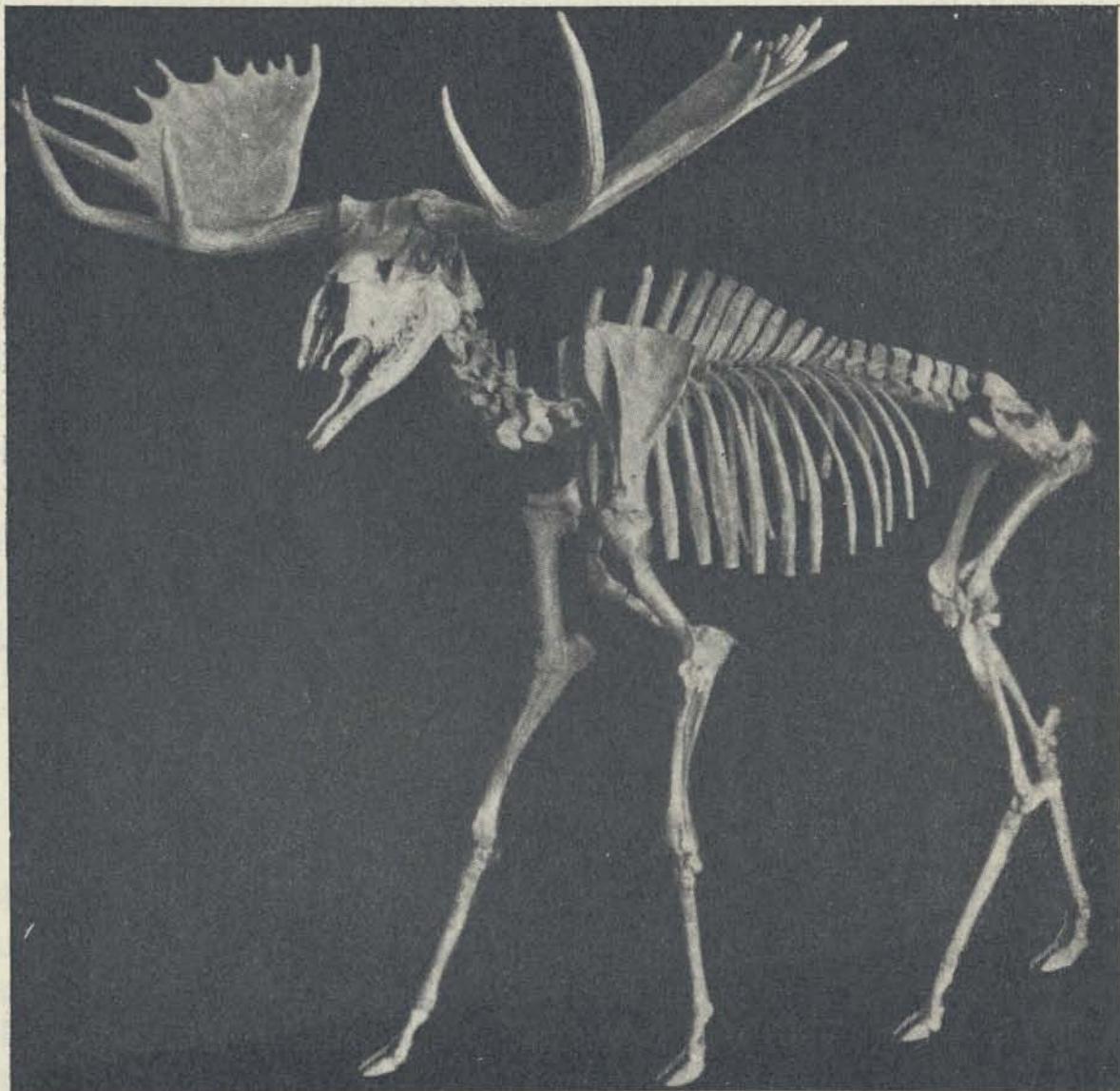


Sl. 18. *Felis spelaea* Goldf. (jamski lev). Diluvij. Postojnska jama. — Desna spodnja čeljustnica. — Pomanjšano. Po Kosu.

ti se nahajajo sedaj v ljubljanskem Narodnem muzeju. En zob iste vrste so našli prav tako v neki drugi jami blizu Kozine v severni Istri. Ostanke enake nosorogove vrste so dalje našli tudi še v neki jami pri Opčinah nedaleč od Trsta. Iz Postojnske jame imamo ohranjeno čeljust jamskega leva *Felis spelaea* Goldf. (sl. 18.), ki se od današnjega leva ni bistveno razlikoval. Pred nekaj leti so dobili v njej tudi zobovje, ki pripada bržkone mamutu *Elephas primigenius* Blumenb. V Križni jami, iz katere imamo doslej najlepše ohranjena okostja jamskega medveda — hrani jih sedaj državni muzej na Dunaju — so našli tudi še kosti rosomaha *Gulo luscus* L., volka *Canis lupus* L. ter neke kuni belici sorodne vrste *Mustela aff. foina* Exl. V Potočki zижalki so poleg jamskega medveda dosedaj ugotovljeni ostanki alpskega svizca *Marmota marmota* L. in polha *Myoxus* sp., ki so bili najdeni v ozadju jame, medtem ko so dobili v ospredju jame poleg omenjenih tudi še kosti volkov *Canis lupus* L., lisice *Vulpes vulpes* L. in drugih manjših živali.

Aluvij.

Semkaj prištevamo najmlajše rečne naplavine in jezerske usedline. Iz te dobe so večjega pomena le plasti na Ljubljanskem barju. Na Igu so namreč l. 1875. našli v kulturni plasti pri izkopavanju celo vrsto subfossilnih živalskih ostankov, tako školjko *Unio pictorum platyrhynchus* Rossm., polže *Radix auricularia* L., *L. stagnalis* L., *Bythinia tentaculata* Müll., *Planorbis corneus* L., *P. (Tropidiscus) carinatus* Müll., pa tudi ostanke višjih živali kot jazbeca *Meles taxus* Bodd., rjavega medveda *Ursus arctos* L., zarodnika lovskih psov z visečimi uhlji *Canis intermedius* Woldr., ovčarskega psa *C. matris optimae* Jeitt., barskega psa *C. palustris* Ruetm., volka *C. lupus* L., vidre *Lutra lutra* L., kune *Martes* sp., risa *Lynx lynx* L., bobra *Castor fiber* L., divjega barskega prašiča *Sus ferus antiquus* U., srnjaka *Capreolus capreolus* L., zobra *Bison priscus* H. v. Meyer, tura *Bos primigenius* Bojan., barskega goveda *Bos taurus brachyceros* Duerst, domače koze *Capra hircus* L., jelena *Cervus elaphus* L. in losa *Alces alces* L., ki so ga dobili tudi v jami pri Glažuti nedaleč od Ribnice. Izredno lep skelet losa



Sl. 19. *Alces alces* L. (los). Subfossilno okostje iz jame pri Glažuti nedaleč od Ribnice. — Pomanjšano. Po Kosu.

(sl. 19.), ki je razstavljen v ljubljanskem Narodnem muzeju, je bil najden v tej jami poleg dveh drugih, ki pa žal nista bila popolna.

Literatura.

Geološko-paleontološka literatura, ki obravnava slovensko ozemlje, je tako obširna, da mi je zaradi pičlo odmerjenega prostora nikakor ni mogoče navesti. Omenjam le, da je večina razprav izšla v strokovnih publikacijah dunajskega geološkega zavoda (»Jahrbuch d. geol. R. A.«, »Verhandlungen d. geol. R. A.« in »Abhandlungen d. geol. R. A.«) in to že od l. 1850. dalje.

Poleg tega je izšlo mnogo člankov v publikacijah dunajskega geološkega društva (*Mitteilungen d. Geol. Ges. in Wien*), dunajske akademije znanosti (*Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. Wien; Denkschriften d. Akad. d. Wiss. Wien*), prirodoznanstvenega društva za Štajersko (*Mitteilungen des Naturhistor. Ver. f. Steiermark*), deželnega muzeja v Celovecu (*Carinthia. II.*), Muzejskega društva za Slovenijo v Ljubljani (»*Mitteilungen*«, »*Izvestja*«, »*Carniola*«, »*Glasnik*«, »*Prirodoslovne razprave*«) in italijanskega geološkega društva (*Bollettino della Società Geologica Italiana*). Velike važnosti so prav tako komentarji (*Erläuterungen zur Geologischen Karte...*) k doslej izišlim geološkim specialkam (1:75.000): Ajdovščina—Postojna, Škofja Loka—Idrija, Železna Kapla—Kokra, Mozirje, Pragersko—Slovenska Bistrica, Ptuj—Vinica, Rogatec—Kozje in Gleichenberg. Izmed geoloških vodnikov je izšel doslej samo oni za primorski del slovenskega ozemlja (R. SCHUBERT, *Geologischer Führer durch die nördliche Adria. Berlin 1912*). V navedenih časopisih in komentarjih najde bravec nadaljnjo literaturo.

Najvažnejši pripomoček za geološki studij so seveda geološke karte, predvsem specialke. Poleg omenjenih geoloških specialk, ki so izšle s komentarjem vred, so bile izdane brez komentarja tudi še naslednje: Tolmin, Gorica, Trst, Celje—Radeče, Spodnji Dravograd (upošteva predvsem avstrijsko ozemlje) in Maribor (še v tisku). Razen tega je izdal F. FRECH geološko karto za Karnijske Alpe (*Geologische Karte der Karnischen Alpen sowie der angrenzenden Gailthaler und Venezianer Berge. 1 : 75.000*), obstoječo iz specialk Bleiberg-Trbiž (samo delna), Ob. Drauburg-Mauthen in Sillian-St. Stefano. Za vzhodni del Karavank in Savinjske Alpe je izdal F. TELLER geološko karto (*Geologische Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen [Ostkarawanken und Steiner Alpen]. 1 : 75.000*), obstoječo iz specialk Železna Kapla-Kokra, Velikovec (samo delna), Mozirje in Spodnji Dravograd (samo delna). Dalje je priložil F. TELLER k svoji razpravi o geologiji karavanškega predora (*Geologie des Karawanken-tunnels. Wien 1910*) geološko karto zapadnega dela Karavank (1 : 75.000) in prav tako F. KOSSMAT k razpravi o geologiji bohinjskega predora (*Geologie des Wocheiner Tunnels und der südlichen Anschlusslinie. Wien 1907*) geološko karto ozemlja med Bohinjsko Bistrico, Tolminom in Sv. Lucijo (*Geologische Umgebungskarte der Bahnlinie zwischen Wocheiner Feistritz und St. Lucia-Tolmein. 1 : 75.000*). V zadnjem času je izdal F. KAHLER detajlno geološko karto (1 : 25.000) predela, ki se razprostira med Vrbskim jezerom in Dravo (izšla kot priloga h geološki studiji *Zwischen Wörthersee und Karawanken. Mitt. Nat. Ver. f. Steierm. 68, 1931*). Poleg tega so za

ostale predele pri dunajskem geološkem zavodu na razpolago tudi še manuskriptne geološke karte, ki pa so že precej zastarele. Po vojni (l. 1926) so izdali Italijani geološki specialki (1 : 100.000) Pontebba in Udine, ki sta še poleg drugih izšli pod skupnim naslovom *Carta geologica delle tre Venezie*.

Od preglednih geoloških kart, kjer je vrisan ves ali pa vsaj precejšen del slovenskega ozemlja, prihajajo zlasti naslednje v poslov: M. J. ANKER, *Geognostische Karte der Steiermark*. 1 : 576.000. *Graz 1835*, — W. HAIDINGER, *Geognostische Übersichtskarte der Österreichischen Monarchie*. 1 : 864.000. *Wien 1845* (v 9 listih). — A. v. MORLOT, *Geologische Übersichtskarte der östlichen Alpen*. 1 : 576.000. *Wien 1847*, — F. v. HAUER, *Geologische Übersichtskarte der österreich. ungar. Monarchie nach den Aufnahmen der Geol. R. A.* 1 : 576.000. *Wien 1867—73* (v 12 listih), — GUIDO STACHE, *Geologische Übersichtskarte der Küstenländer von Österreich-Ungarn und der angrenzenden Gebiete von Krain, Steiermark und Kroatien*. 1 : 1,008.000. *Wien 1878*, — F. v. HAUER, *Geologische Karte von Österreich-Ungarn mit Bosnien und Montenegro*. 1 : 2,016.000. *Wien 1875* (4. izdaja 1884), — D. STUR, *Geologische Übersichtskarte des Herzogtums Steiermark*. *Graz 1865* (v 4 listih), — T. TARAMELLI, *Carta geologica del Friuli*. 1 : 200.000. 1881, — F. NOE, *Geologische Übersichtskarte der Alpen* 1 : 1,000.000. *Wien 1890* (v 2 listih), — *Carte géologique internationale de l'Europe*. 1 : 1,500.000 (v 49 listih), — F. SEIDL, *Geološki zemljevid Kamniških ali Savinjskih Alp in njih bližnje okolice* 1 : 150.000 (priložen knjigi Kamniške ali Savinjske Alpe, njih zgradba in njih lice. *Ljubljana 1907—1908*), — F. KOSSMAT, *Karte des alpin-dinarischen Grenzgebietes nach den im Auftrage der k. k. geologischen R. A. durchgeföhrten Neuauflnahmen von F. KOSSMAT und F. TELLER* 1 : 350.000 (izšlo kot priloga k razpravi: *Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion*. *Mitt. Geol. Ges. Wien*, VI. 1913), LAJOS LÓCZY, *A magyar birodalom és a szomszédos országok határos területeinek földtani térképe*. 1 : 900.000. *Budapest 1922*, — G. CUMIN, *Schizzo geologico (dell'Istria montana)*. 1 : 200.000 (priloženo k njegovi razpravi *L'Istria montana. Universo VIII*, 5, 1927), — VLAD. MARINKOVIĆ, *Geološka karta kraljev. Srba, Hrvata i Slovenaca*. 1 : 2,500.000, — S. SQUINABOL, *Schizzo geologico dell'Istria*. (1 : 1,670.000, objavljeno v njegovi knjigi *Venezia Giulia. Torino 1928*), — G. CUMIN, *Schizzo geologico*, (ki obsega vso tržaško okolico v merilu 1 : 700.000, objavljeno v njegovi knjigi *Guida della Carsia Giulia. Trieste 1929*), — KOSTA

V. PETKOVIĆ, Geološka karta kraljevine Jugoslavije po dosada objavljenim i neobjavljenim podacima Geološkog zavoda univerziteta u Beogradu i Geološkog zavoda u Zagrebu. 1:1,000.000. Beograd 1932, — Geologische Übersichtskarte der Republik Österreich und angrenzender Gebiete i. M. 1:500.000 (v 2 listih, je še v tisku). Številne pregledne karte, ki so izdelane v še manjšem merilu, ne prihajajo več toliko v poštev.

Ljubljana, v januarju 1933.