

# PRIRODOSLOVNE RAZPRAVE

KNJIGA 3 (5. ZV.), STR. 139—154

DR. KOSTA V. PETKOVIĆ

## O STRATIGRAFSKOM POLOŽAJU UGLJENIH SLOJEVA GORNJE KREDE U ISTOČNOJ SRBIJI

CENA DIN 15.—

L J U B L J A N A 1 9 3 7

IZDAJA IN ZALAGA PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO V LJUBLJANI  
UREDIL: DR. PAVEL GROŠELJ



## O stratigrafskom položaju ugljenih slojeva gornje krede u Istočnoj Srbiji\*

Sa 1 tabelom.

Od Dr. Koste V. Petkovića.

Stratigrafski položaj ugljenih slojeva gornje krede u Istočnoj Srbiji, u širem smislu, bio je predmet proučavanja u više mahova, ali uglavnom samo uz stratigrafska i tektonska ispitivanja pojedinih delova ove oblasti. Naročito namenjen rad ovom problemu objavio je V. K. Petković (1) za ugljene slojeve gornje krede u oblasti ugljenog rudnika »Rtanj« u Istočnoj Srbiji, u užem smislu, 1922 godine. Iste godine je V. K. Petković (2) na Internacionalnom geološkom kongresu u Belgiji, uz stratigrafski pregled formacije krede u Istočnoj Srbiji, dotakao i stratigrafski položaj ugljenih slojeva ove oblasti, naglašavajući da je ugalj isključivo paralskog tipa. Ova se konstatacija obnavlja u njegovoj Istorijskoj Geologiji (3), a zatim, sa malim izmenama, i u Geologiji Istočne Srbije, njegovom poslednjem radu (4).

1936 godine februara meseca (10-og) izneo je na sednici Srpskog Geološkog društva u Beogradu V. Cankov svoje mišljenje o stratigrafskim odnosima gornje krede i položaju ugljenih slojeva u Istočnoj Srbiji, u širem smislu, na osnovu podataka iz literature i korelacije gornjekretacejskih slojeva Istočne Srbije sa odgovarajućim delovima u Bugarskoj (5). Njegovo se mišljenje razlikuje od ranije iznetih rezultata V. K. Petkovića u tome što smatra da ugljeni slojevi na prostoru Istočne Srbije, u užem smislu, leže u inverznom položaju i pripadaju nižim delovima gornje krede (poglavito turonu), a ne senonu, kako je to izneo V. K. Petković. Dalje, da, ako se posmatraju ovako obrnuti, odgovaraju prilikama u Bugarskoj, a isto tako se poklapaju sa stratigrafskim redom slojeva gornje krede, koji se sreće u dolini Južne Morave (Grdeličkoj Klisuri) i u oblasti Pčinje.

U isto vreme V. Cankov je osporio da slojevi s *Belemnitella mucronata* Schloth., koje je uvrstio V. K. Petković u mastrihtien (6), ne sadrže *B. mucronata* Schloth., već *B. hoeferi* Schlb.

---

\* O istoj temi u izvodu autor je držao predavanje u Geološkoj sekciji IV-og Sveslovenskog kongresa geografa i etnografa u Sofiji 20 avgusta 1936.

Ceneći rad bugarskih geologa i dosadašnje rezultate iznete u mnogobrojnim publikacijama po pitanjima koja se obrađuju i kod nas, pošto se skoro sve formacije iz naših oblasti ili direktno produžuju i na bugarsku teritoriju, ili su i tamo zastupljene, smatrao sam da bi ponovno tretiranje ovoga pitanja moglo biti od zajedničkog interesa.

Ovo tim pre što se ustanovilo da V. Cankov, pri obradi istaknutog problema, nije imao svu našu literaturu na raspoloženju,\* a usto, što, koliko je bar meni poznato, sam dosada nije vršio po našoj teritoriji nikakava terenska promatranja. Samim tim prirodno je, što njegova pretpostavka o stratigrafskim i tektonskim odnosima gornje krede za naše oblasti, bazira više na podacima sa bugarske teritorije i ličnim impresijama o prilikama kod nas u Istočnoj Srbiji, stečenim iz one literature, koju je imao na raspoloženju.

Sve ovo kao i ekonomski značaj samog pitanja, navelo me je da se i sam još jedanput na njega vratim, i da pokušam da iznesem potrebne podatke za njegovo razjašnjenje, kako se ne bi bez potrebe upalo u jednu grešku, koja se slučajno nametnula kao posledica nedovoljnog poznavanja prilika na našoj teritoriji. Proveravajući najkarakterističnije podatke iz literature ponovo i na samom terenu, razradio sam ga u obimu kakav je potreban da se stekne što jasniji i ispravniji pregled razvića i podele onih odeljaka gornje krede koji su zastupljeni kod nas. Posle ovoga nije bilo teško bliže opredeliti i stratigrafski položaj samih ugljenih slojeva, koje sadrži ova formacija u Istočnoj Srbiji, u širem smislu.

Iako je u Istočnoj Srbiji, naročito u litološkom pogledu, gornja krede razvijena skoro na celom svom prostranstvu po tipu gosavske krede, ipak mogu da se, dosta jasno, izdvoje dve glavne oblasti rasprostranjenja, koje i u samom razviću, gledane pojedinačno, pokazuju specifične odlike.

Pojas gornje krede Istočne Srbije od Majdanpeka na severu do Nišave na jugu, može da se izdvoji kao jedna, a oblast Jugostočne Srbije, Pčinja sa Grdeličkom Klisurom, kao druga oblast. Između ovih glavnih oblasti rasprostranjenja javljaju se ovde onde manje ili veće, obično uzane, izolovane i tektonski uklještenne partije gornje krede, koje se mogu smatrati kao poizdvajani delovi napred pomenutih glavnih oblasti.

Ali i u samim tim pojedinačno uzetim oblastvima tvorevine gornje krede nisu razvijene na celom svom prostranstvu jednostavno, već se, naročito u oblasti Istočne Srbije u užem smislu, i

\* Nedostajao mu je glavni rad po ovom pitanju V. K. Petkovića »Stratigrafski i tektonski odnosi u oblasti ugljenog rudnika Rtnja« koji je izašao u Spomenici pedesetogodišnjice profesorskog rada S. M. Lozanića 1922 u Beogradu.

na veoma kratkim ostojanjima, sreće vrlo često lateralno smenjivanje skoro u svima odeljcima, pa čak i horizontima. U vezi s ovim, od značaja je naglasiti da ni slojevi uglja ne prate tvorevine gornje krede na celom prostranstvu, ali se može uzeti da su približno dve trećine rasprostiranja ugljonosne. Deo između Majdanpeka i Krivovirskog Timoka uopšte ne sadrži ugljene slojeve. Isto tako slojevi uglja nisu vezani samo za jedan stratigrafski horizont.

Gornju kedu ovih oblasti je dosta detaljno raščlanio V. K. Petković, što se vidi iz mnogih njegovih radova, koji se, uporedo sa tretiranjem i drugih geoloških problema, bave i raščlanjavanjem tvorevina gornje krede (vidi listu radova u prilogu).

U poslednje vreme proučavanje faune B. Milovanovića, naročito iz severozapadnog podnožja Tupižnice i još nekih delova Istočne Srbije, pored toga što je znatno dopunilo listu rodova i vrsta za pojedine potkatove senona, omogućilo mu je da i paleontološki i na terenu u ovoj oblasti utvrdi prisustvo i santonskog potkata, kao i da raščlanjeni kampanski i mastrihtski potkat na zone (vidi listu radova u prilogu od 11—15). Iako B. Milovanović naglašava da je stratigrafska važnost rudista (11, str. 18—19), što još više vredi za ostale faunističke elemente ove oblasti, svakako preuveličana, i da relativno dugo trajanje pojedinih vrsta umanjuje njihov stratigrafski značaj, ili ga donekle ograničava, ipak iz njegovog iscrpnog izlaganja, naročito u radu »Rudistna fauna Jugoslavije, II, 1935« (13) i iznete podele santoniena, kampaniena i mastrihtiena na osnovu rudistne faune, kao i iz ranijih podataka V. K. Petkovića, se vidi da su u Istočnoj Srbiji nesumnjivo razvijeni senonski potkatovi dati na tabelarnom pregledu u prilogu.

Istina je da raščlanjavanje na potkatove i zone nije uvek određeno tipskim karakterističnim fosilima, ali ukupna fauna dobro služi za konstatovanje njihovog prisustva, i ako se tome još pridodaju terenska promatranja i saberu rezultati utvrđenih stratigrafskih redova kod pojedinih karakterističnih profila, onda postoji mogućnost da se približno odrede i kompleksi u prostoru, koji zastupaju pojedine potkatove i zone senonskog kata.

Iz datog tabelarnog pregleda se vidi da u Istočnoj Srbiji, u užem smislu nedostaju izvesni odeljci gornje krede i to poglavito, niži, kao i da su razvijeni oni, koji predstavljaju više delove; tako:

*Cenomanski kat* uopšte nije zastupljen.

*Donji turon* takođe ne postoji.

U *gornji turon* dosada su uvršćivani slojevi s *inoceramusima* (*In. labiatus* Schloth., *In. Cuvieri* Sow., *In. Lamarcki* Parck.), koji pri reviziji ranijih naredaba vrlo lako mogu da budu prebačeni u gornji deo santonskog i donji deo kampanskog potkata. Ovo se može desiti, tim pre, što su slične tvorevine sa *inoceramusima* iz oblasti Majdanpeka, ranije držane za *turonske*

(15—16) posle najnovijih odredaba K. Petkovića (18), B. Milovanovića (18) i P. Käpöstaša (17), uvršćene u gornji santonien, kampanien i mastrihtien. Dokazano je da su u oblasti Majdanpeka prisutne sledeće vrste: *In. Cripssi* Mantel., *In. regularis* d'Orb., *In. balticus* Boehm., *In. incostans* Wood., *In. cordiformis* Sow., *In. cf. cycloides* Wegner, *In. af. tuberculatus* Wood., a ne ranije navođene turonske vrste. Jedan srećan nalazak *B. mucronata* Schloth. i *Gryphea vesicularis* Lam. u istim slojevima u oblasti Majdanpeka ovo je samo još više potvrdio (17, stp. 13). Tako da se, ako se ovo isto dokaže i samo za još ona dva mesta u Istočnoj Srbiji sa kojih se pominju turonske tvorevine sa inoceramusima (Severozapadno podnožje planine Tupižnice i okolina Knjaževca), nameće pitanje da li je u ovoj oblasti turon uopšte zastupljen.

*Konjački potkat* senona nije takođe konstatovan na celoj teritoriji Istočne Srbije.

I ovaj nedostatak tvorevina, koje bi odgovarale ovom potkatu ide u prilog gledištu da i gornji turon nije uopšte razvijen.

Najviše podataka, kako iz samih terenskih promatranja, tako iz proučavane faune, ima da senonska transgresija u Istočnoj Srbiji, u užem smislu, počinje početkom santonskog potkata.

I po B. Milovanoviću (19), transgresija gornje krede u ovoj oblasti počinje santonienom.

Gdegod se može promatrati podloga raznim odeljcima gornje krede u Istočnoj Srbiji, u užem smislu, svuda se vidi diskordancija prema podlozi i njihov transgresivan položaj, često sa konglomeratima u bazi, koji su sastavljeni od valutaka krečnjaka i peščara s orbitolinama i rekvijenijama, zatim od valutaka kvarca, ili andezita i dacita. Podlogu najčešće čine orbitolinski ili rekvijenski slojevi donje krede, ili andeziti i daciti.

*Santonski potkat* se može podeliti na *donji* i *gornji*.

*Kampanski* se takođe može podeliti na dva dela — *donji* i *gornji*.

*Mastrihtski* se može podeliti na tri dela — ili tri zone, karakterisane pironejskim vrstama — *donju* sa *Pironea corrugata* (Wood.) Douvillé, koja obuhvata i jedan deo kampaniena — *srednju* sa *Pironea polystila* var. *slavonica* (Hilber) Kühn — *gornju* sa *Pironea polystila* (Pirona) Meneghini (B. Milovanović [13]).

*Danskom katu* pripadaju tvorevine koje leže preko mastrihtskih i kojima se završava gornja kreda u ovoj oblasti.

Ovakvo sadašnje poznavanje tvorevina gornje krede, odnosno senonskog kata u Istočnoj Srbiji, u užem smislu, pruža dovoljno

mogućnosti da se može sa većom sigurnošću nego ranije da govori i o položaju ugljenih slojeva koje sadrže.

U Istočnoj Srbiji, u užem smislu, postoje četiri ugljena sloja, i to: prvi-najniži se javlja u kampanskom potkatu; drugi-srednji u donjem delu mastrihtskog, treći i četvrti u gornjem delu mastrihtskog potkata (vidi levu polovinu tabelarnog pregleda u prilogu).

Prvi i drugi sloj vezani su za transgresivnu fazu senona, koja po V. Petkoviću dostiže maksimum u mastrihtuenu, a po B. Milovanoviću, još određenije, u srednjem mastrihtuenu, a zatim prelazi u naglu regresiju; treći i četvrti su vezani za regresivnu fazu.

Na levoj polovini tabelarnog pregleda u prilogu dato je nekoliko najkarakterističnijih stratigrafskih profila senonskih tvorevina Istočne Srbije, u užem smislu, iz kojih se jasno vidi, kakvim je sve tvorevinama zastupljen senonski kat, i koji sve potkatovi i horizonti mogu u njemu da se izdvoje, kao i to, da je u isto vreme na raznim mestima u raznim marinskim sredinama vršena različita sedimentacija. Dok su se na izvesnim mestima taložili inoceramski slojevi, ili uspešno razvijali rudistni sprudovi, ili čak i slojevi s belemnitelama, dotle su na drugim mestima bile povoljne prilike za stvaranje ugljenih slojeva. Pojava belemnitela u veoma velikom broju, u raznim horizontima gornjeg dela senonskog kata, u društvu sa raznolikom faunom, kako je već to i ranije od drugih naglašeno, ukazuje na često i naglo osciliranje nivoa u gornjem senonu a s tim i na često menjanje prilika, koje dalje objašnjavaju ovakav raznolik sastav u horizontalnom rasprostranjenju sedimentata i u vrlo uzanim zonama. Iz priloženih podataka na tabelarnom pregledu se vidi, takođe, da slojevi sa belemnitelama zauzimaju gornju polovinu senonskog kata, i da se ovaj kat mestimično završava njima, ili slojevima s pironeama, ili slojevima s bočatnom faunom i ugljem.

Prema svemu ovome napred pomenuta pretpostavka V. Čankova, da su slojevi gornje krede u ovim oblastima naše teritorije u invertnom položaju, i pored sve dobre volje ne može da bude prihvaćena, jer bi u tom slučaju sve dosadašnje odredbe rudistne i ostale faune, kao i podela senonskog kata na potkatove i zone V. K. Petkovića, a naročito B. Milovanovića, bile osporene, što je isključeno. Samim tim i nada da će bliža odredba bočatne gasteropodske faune možda izmeniti ovakvo gledište u korist M. V. Čankova takođe otpada.

Što se tiče napomene da V. K. Petkovićeve forma *Belemnitella mucronata* Schloth. nije *B. mucronata* Schloth., već *B. hoeferi* Schlb., to niukoliko ne menja zaključak o stratigrafskom položaju ugljenih slojeva, jer se obe vrste javljaju u raznim oblastima u različitim horizontima. Ali i pored toga treba

napomenuti da poslednji rad o razviću formacije krede u Rumuniji »L'évolution géologique de la Roumanie-Crétacé« od G. M a c o v e i — a i J. A t a n a s i u — a (21) donosi i stratigraski pregled gornje krede sa karakteristikama facijalnog razvića i karakterističnom faunom, gde se *Belemnitella mucronata* Schloth. i *B. hoeferi* Schlb. navode samo kao fosili gornjih potkatova senonskog kata. U oblasti Muntenie obe vrste su nađene u mastrihtskim i kampanjskim tvorevinama; u oblasti Brašov-a *B. hoeferi* Schlb. u mastrihtskim; u Centralnoj Dobruđi *B. mucronata* Schloth. u mastrihtskim tvorevinama; itd.

Iz priloženog tabelarnog pregleda za naše oblasti, kako je već naglašeno, vidi se da se belemnitele takođe javljaju pretežno u gornjim delovima senonskog kata. Prema tome potpuno je svedjedno da li je zastupljena samo *B. mucronata* Schloth. ili samo *B. hoeferi* Schlb., ili su zastupljene obe vrste, jer su u Rumuniji obe vezane za iste stratigrfske odeljke senonskog kata, što se potpuno poklapa i sa prilikama kod nas, tj. one se nalaze samo u gornjim delovima senonskog kata u ovim oblastima. Na taj način i preobraćanje P e t k o v i ć e v e *B. mucronate* u *B. hoeferi* ne može niukom slučaju da posluži kao dokaz da su slojevi gornje krede sa ugljem u Istočnoj Srbiji u invertnom položaju, jer bi tada i odgovarajući slojevi u Rumuniji takođe trebali da budu obrnuti.

Ne spori se da postoji na izvesnim mestima i takav slučaj, gde se slojevi senona kod nas nalaze zaista u invertnom položaju, ali to je lokalna pojava, i uvek se može prilagoditi iznetom opštem stratigrfskom redu, koji se ne da, bar za sada, niukoliko menjati.

Što se tiče nađene faune u gvoždevitim pešćarima Pirotskih Vinograda, koju sam lično određivao, naglašavam i sam da su u njoj zastupljene izvesne turonske vrste, ali većina među njima nije vezana isključivo za turon, već se provlači daleko i kroz senon. Pored toga konstatovane su i čisto senonske forme, na osnovu kojih je moglo da bude izvedeno na terenu čak i horizontiranje tvorevina ovoga kata (22, str. 30—31). Tako da posle svega ovoga, i s obzirom na sve ostale profile u Istočnoj Srbiji, kojima je jasno utvrđen stratigrfski red gornjekretacejskih slojeva u ovoj oblasti, nisam mogao da uzmem ovo mesto kao izuzetak. Mada, to podvlačim, u Pirotskim Vinogradima može da bude razvijen i jedan deo turona (angumiena), jer je ovo jedino mesto u Istočnoj Srbiji, koje sadrži navedenu faunu (vidi 5 i 22, str. 30—31) i nalazi se u krajnjem jugoistočnom delu velikog gornjekretacejskog pojasa Istočne Srbije, u užem smislu, tj. najbliže sličnim tvorevinama gornje krede u Bugarskoj. Isto tako pod potiskom velike donjekretacejske ploče Belave, koja je sa jugoistoka navučena preko slojeva gornje krede, u ovom su delu slojevi gornje krede zaista na različite načine polomljeni i ispreturani a možda delimično leže



i u inverznom položaju. Samo, ovo se niukom slučaju ne može proširiti i izvan ove uže oblasti, i za pitanje stratigrafskog položaja ugljenih slojeva je, manje više, bez značaja, pošto na ovom mestu u celoj seriji nema uglja, te ono i nije pogodno za korelaciju sa serijama koje sadrže ugljene slojeve.

Naglašeno je u početku da se oblast Jugoistočne Srbije — Pčinja sa dolinom Južne Morave (Grdelička Klisura), razlikuje u razviću od napred prikazanih tvorevina gornje krede u Istočnoj Srbiji u užem smislu. U Jugoistočnoj Srbiji nisu zastupljene ni sve facije, ni svi oni odeljci gornje krede, koji su pomenuti za prvu oblast, a što je od naročitog značaja u ovom slučaju, i nijedan od napred pomenutih ugljenih slojeva, već novi, koji opet u Istočnoj Srbiji u užem smislu ne postoje. (Vidi: K. V. Petković [23] i V. K. Petković [10]. Pored toga sastav sedimenata je mnogo jednostavniji i ne postoji onako smenjivanje u horizontalnom pravcu, kao što se sreće u prethodnoj oblasti.

Gornja kreda je i ovde transgresivna; počinje bazalnim konglomeratom i leži neposredno preko kristalastih škrljaca.

Valuci su od samih kristalastih škrljaca.

Transgresija počinje takođe donjim *santonienom*.

*Santonski potkat* može da se podeli na *donji* i *gornji*, na osnovu faune i delimično na osnovu litološkog sastava (vidi desnu polovinu tabelarnog pregleda u prilogu).

*Kampanski potkat* je takođe podeljen na *donji* i *gornji*, samo što je ovaku deobu teško uvek sprovesti u oblasti Pčinje, dok se u Grdeličkoj Klisuri lako sprovodi.

Slojevi iznad kampanskih zastupaju *samo jedan deo mastrihtskog* potkata u Jugoistočnoj Srbiji, kako je to izneto na desnoj polovini tabelarnog pregleda u prilogu.

Ugljeni slojevi, kojih ima nekoliko, su grupisani u donjem delu *santonskog* potkata i u oblasti Pčinje i u oblasti Grdeličke Klisure. U višim delovima nije konstatovan nijedan ugljeni sloj.

Oni su u Jugoistočnoj Srbiji (Pčinji i Grdeličkoj Klisuri) vezani isključivo za transgresivnu fazu.

Zaključak. — U Istočnoj Srbiji u širem smislu postoje u gornjekrećacejskoj seriji četiri ugljena sloja, odnosno horizonta: I. najnižji (na tabelarnom pregledu obeležen sa A.) u donjem *santonienu*; II. drugi (obeležen sa I.) u donjem *kampanienu*; III. treći (obeležen sa II.) u donjem *mastrihtienu*; IV. četvrti (obeležen sa III—IV.) u gornjem *mastrihtienu* s prelazom u *danski kat*.

Najniži horizonat (Sloj A) javlja se samo u Jugoistočnoj Srbiji (oblast Pčinje i Grdelička Klisura), ostali su razvijeni u Istočnoj Srbiji u užem smislu (Slojevi: I, II, III—IV), gde najniži horizonat (Sloj A.), opet, nije konstatovan.

I ne samo da u Istočnoj Srbiji nema turonskih ugljenih slojeva, već se ujedno postavlja pitanje da li je turon uopšte zastupljen u ovoj oblasti.\*

## **Sur la position stratigraphique des couches de charbon du crétacé supérieur de la Serbie Orientale**

Par Dr. Kosta V. Petković.

La position stratigraphique des couches de charbon du Crétacé supérieur en Serbie Orientale (dans le sens plus large) a été traitée à plusieurs reprises comme question secondaire dans les différentes études stratigraphiques et tectoniques. — En 1922, V. K. Petković (1) a publié un travail spécialement consacré au problème des couches de charbon du Crétacé supérieur dans la région de mine »Rtanj« dans la Serbie Orientale. La même année au Congrès géologique international en Belgique, V. K. Petković (2), en donnant un aperçu général sur le Crétacé dans la Serbie Orientale, a déterminé aussi la position stratigraphique des couches de charbon de cette province en remarquant que ce charbon est du type paral. Cette constatation se répète dans sa *Géologie stratigraphique* (3) et aussi, avec de petits changements, dans son dernier travail, la *Géologie de la Serbie Orientale* (4).

Cette année, au mois de février, M. V. Cankov a fait une conférence à la Société géologique Serbe, en exposant son opinion sur la position stratigraphique du Crétacé supérieur dans la Serbie Orientale, basée sur les données qu'il a trouvées dans les publications, et sur la corrélation des couches du Crétacé supérieur de la Serbie Orientale avec des parties correspondantes en Bulgarie (5).

Son opinion diffère des résultats de V. K. Petković en ce que M. V. Cankov considère que les couches de charbon sur l'étendue de la Serbie Orientale (prises en sens plus étroit) se trouvent en position inverse, de sorte qu'elles correspondraient aux parties inférieures du Crétacé supérieur, et non pas au Sénonien supérieur, comme l'avait exposé V. K. Petković, et que, si on les considère renversées, elles correspondent aux circonstances en Bulgarie, et coïncident avec l'ordre stratigraphique qu'on

\* Ovde se izuzima Vardarska zona i deo između Ruj planine i Nišave.

rencontre dans la vallée de la Morava du Sud et dans la région de Pčinja. En même temps M. V. Cankov a remarqué que les couches à *Belemnitella mucronata* Schloth. (6), ne contiennent pas de *Belemnitella mucronata* Schloth., mais des *Belemnitella hoeferi* Schlb.

Tout en estimant le travail des géologues bulgares et les résultats parus dans de nombreuses publications sur les questions traitées aussi chez nous, puisque presque toutes les formations de nos régions ou bien se prolongent directement sur le territoire bulgare, ou bien y sont aussi représentées, je considère qu'il serait d'un intérêt commun de traiter de nouveau ce problème.

Ceci d'autant plus qu'on a constaté que M. V. Cankov, en traitant le problème en question, n'a pas en à sa disposition toutes nos publications,\* et qu'en outre il n'a pas fait, à ma connaissance, de recherches sur le terrain de la Serbie Orientale. Par cela même, il est naturel que son hypothèse sur les rapports stratigraphiques et tectoniques du Crétacé supérieur de nos régions est fondée plutôt sur les données qui se rapportent au territoire bulgare et sur les impressions personnelles qu'il a eues ces rapports dans la Serbie Orientale d'après les publications qu'il avait entre les mains.

Tout cela, ainsi que l'importance économique de cette question, m'a porté à y revenir encore une fois, et à essayer de fournir les données nécessaires pour son éclaircissement, afin qu'on ne puisse tomber de nouveau dans une erreur qui est venue s'imposer comme conséquence de la connaissance insuffisante des circonstances sur notre territoire.

En vérifiant de nouveau, sur le terrain même, les données antérieures, j'ai développé cette question autant qu'il était nécessaire pour obtenir un aperçu plus clair du développement et de la division des ces parties du Crétacé supérieur qui sont représentées chez nous. Après cela, il n'était pas difficile de déterminer d'une façon plus détaillée aussi la position stratigraphique des couches de charbon du Crétacé supérieur de la Serbie Orientale (dans un sens plus large), sans entrer dans la corrélation avec les circonstances en Bulgarie.

Quoique dans la Serbie Orientale, surtout au point de vue litologique, le Crétacé supérieur soit développé presque sur toute son étendue d'après le type du Crétacé de Gosau, on peut assez facilement distinguer deux provinces principales de développement

---

\* Il lui a manqué le principal travail sur cette question, de V. K. Petković: »Les Relations stratigraphiques et tectoniques dans la région de la mine de charbon de Rtanj«, publié dans les Mélanges offerts à S. Lozanić à l'occasion du cinquantenaire de son travail comme professeur, Beograd, 1922.

qui, prises séparément, présentent des caractères spécifiques, même au point de vue de leur développement.

La zone du Crétacé supérieur de la Serbie Orientale s'étendant de Majdanpek jusqu'à la rivière Nišava, peut être prise comme une première, et la région de la Serbie du Sud — la vallée de Pčinja avec Grdelička Klisura (vallée de la Morava du Sud) — comme une seconde province. Mais, même dans ces provinces prises séparément, les formations du Crétacé supérieur ne sont pas développées d'une façon égale sur toute leur étendue: on rencontre très souvent, surtout dans la Serbie Orientale, des remplacements latéraux, même à des distances très petites presque dans tous les étages et même dans les horizons.

En rapport avec ceci, il est important de remarquer que les couches de charbon n'accompagnent pas non plus les formations du Crétacé supérieur sur toute son étendue, mais on peut considérer approximativement que deux tiers de l'étendue contiennent du charbon. La partie entre la mine de Majdanpek et la rivière de Krivovirski Timok n'a point de charbon. De même, les couches de charbon ne sont pas bornées à un seul horizon stratigraphique.

Grâce aux nombreux travaux de V. K. P e t k o v i ć, et des autres (voir la bibliographie à la fin), traitant, à côté de différents problèmes géologiques, la division des formations du Crétacé supérieur, on peut subdiviser le Crétacé supérieur dans ces deux provinces.

Dans les derniers temps, l'étude de M. B. M i l o v a n o v i ć sur la faune du pied nord-ouest de la montagne Tupižnica, outre qu'elle a complété considérablement la liste des genres et des espèces pour les différents sous-étages du Sénonien, a donné la possibilité de constater aussi paléontologiquement, et sur le terrain dans cette région, la présence du sous-étage Santonien, et en même temps de subdiviser les sous-étages Campanien et Maestrichtien en zones (voir la liste bibliographique ci-jointe -II-15). Quoique M. B. M i l o v a n o v i ć (II, p. 18—19) remarque que la valeur stratigraphique des Rudistes, et encore plus des autres éléments de la faune dans cette province, est sans doute trop exagérée et que la durée relativement longue de différentes espèces diminue leur importance stratigraphique ou la limite dans une certaine mesure, toutefois, d'après son étude détaillée (surtout dans un travail »Les Rudistes de la Yougoslavie, II, 1935« [3]), et la division donnée du Santonien, Campanien et Maestrichtien sur la base de la faune des Rudistes, ainsi que d'après les données antérieures de V. K. P e t k o v i ć et des autres (voir la liste bibliographique ci-jointe), on voit que dans ces provinces sont développés sans aucun doute les sous-étages du Sénonien donnés sur l'aperçu *tabellaire* (à la fin).

Il est vrai que la division en sous-étages et en zones n'est pas toujours effectuée d'après les fossiles caractéristiques; mais la faune totale sert très bien pour la constatation de leur présence, et si l'on ajoute à ceci les observations sur le terrain et qu'on rassemble les résultats d'ordre stratigraphique déterminé sur les différents profils, il est possible de déterminer approximativement aussi les complexes dans l'espace qui représentent les différents sous-étage et les zones de l'étage Sénomien.

De l'aperçu tabellaire donné on peut voir que dans la province de la Serbie Orientale (au sens étroit) manquent certaines parties du Crétacé supérieur, surtout les parties inférieures, et qu'en même temps sont développées celles qui représentent les parties supérieures du Crétacé supérieur.

Ainsi, l'étage Cénomaniens n'existe pas.

Le Turonien inférieur n'existe pas non plus.

On attribuait au Turonien supérieur les couches à *Inoceramus* (*In labiatus* Schlot., *In Cuvieri* Sow., *In. Lamarcki* Park.). Ces couches, après la révision des déterminations antérieures de ces espèces peuvent être rangées dans le Santonien supérieur et le Campanien inférieur, comme cela est arrivé avec la faune à *Inoceramus* de la région de Majdanpek (voir la bibliographie, No. 18).

Le sous-étage Coniacien de l'étage Sénomien n'a pas été constaté dans la Serbie Orientale.

Le manque de couches qui correspondraient à ce sous-étage vient encore à l'appui de l'opinion que le Turonien supérieur non plus n'est développé.

Il existe un très grand nombre de données prouvant que la transgression sénoniennne dans la Serbie Orientale a commencé au début du sous-étage Santonien.

Partout où l'on peut voir la base de différentes parties du Crétacé supérieur, on remarque les discordances et leur position transgressive avec des conglomérats de base, composés de cailloux roulés à Orbitolines et à Requienies, et de cailloux roulés de quartz ou d'andésites et de dacites. La base est composée le plus souvent de couches à Orbitolines à Requienies, ou d'andésites-dacites.

Le sous-étage Santonien peut être divisé en inférieur et supérieur.

Le Campanien peut être aussi divisé en deux: inférieur et supérieur.

Le Maestrichtien peut être divisé en trois parties-zones, caractérisées par des espèces de *Pironaeas* (B. Milovanović 13).

A l'étage Daniens appartiennent les couches reposant sur celles du Maestrichtien, faisant aussi le sommet du Crétacé supérieur dans cette province.

Une telle connaissance actuelle des couches sénoniennes dans la Serbie Orientale permet suffisamment de parler avec plus de certitude qu'auparavant de la position des couches de charbon dans cette province.

Dans la Serbie Orientale existent quatre couches de charbon: La première — inférieure — appartient au sous-étage Campanien; la seconde — moyenne — se trouve dans la partie inférieure du Maestrichtien; la troisième et la quatrième appartiennent à la partie supérieure du Maestrichtien.

La première et la seconde sont liées à la période transgressive, qui d'après V. K. Petković a atteint son maximum pendant le Maestrichtien, et d'après M. B. Milovanović, encore plus précisément, dans le Maestrichtien moyen, et puis s'est transformée en une régression rapide; la troisième et la quatrième sont liées à la période de la régression.

Sur la partie gauche de l'aperçu tabellaire sont données quelques un des profils verticaux les plus caractéristiques du Sénonien de la Serbie Orientale, d'où l'on peut facilement voir quels différents dépôts représentent l'étage Sénonien et quels sous-étages et horizons on peut y distinguer et aussi découvrir que pendant la même période, aux endroits différents, la sédimentation a été différente. Pendant qu'à certains endroits se sont déposées les couches à *Inoceramus*, ou se sont développées avec succès les récifs à *Rudistes*, ou même les couches à Belemnites, — aux autres endroits les conditions ont été favorables pour la formation des couches de charbon.

L'existence des Belemnites dans les différents horizons de la partie supérieure du Sénonien, en compagnie d'une faune différente, comme cela a été déjà remarqué par d'autres, montre une oscillation rapide et brusque du niveau de la mer pendant le Sénonien supérieur, et avec cela le changement des circonstances, ce qui explique principalement cette variabilité de la composition des sédiments dans l'étendue horizontale et dans les zones très étroites.

L'aperçu tabellaire ci-joint montre aussi que les couches à Belemnites occupent la moitié supérieure de l'étage Sénonien, et que cet étage finit à certains endroits par ces couches, ou par les couches à *Pironaeas*, ou par les couches à faune des eaux saumâtres et les couches de charbon.

D'après tout ce qui est dit plus haut, l'hypothèse de M. V. Čankov que les couches du crétacé supérieur sont dans ces parties du territoire de la Serbie Orientale dans une position inverse, n'a pu être acceptée, car dans ce cas toutes les déterminations de la faune des *Rudistes*, ainsi que la division du Sénonien en sous-étages et zones par V. K. Petković et surtout par M. B. Milovanović, seraient inexactes, ce qui est exclu. En ce

qui concerne la remarque que *Belemnitella mucronata* Schloth. de V. K. Petković n'est pas *B. mucronata* Schloth. mais *B. hoeferi* Schlb., cela ne change pas la conclusion sur la position stratigraphique des couches de charbon, parce que les deux espèces apparaissent à des endroits différents dans des horizons différents.

Toutefois, il faut remarquer que le dernier travail sur le développement des formations Crétacées en Roumanie par M. G. Măcovei et M. I. A. Tănăsîu (21) contient aussi l'aperçu stratigraphique du Crétacé supérieur, avec les caractéristiques du développement faciel et la faune caractéristique, où *Belemnitella mucronata* Schloth. et *Bel. hoeferi* Schlb. sont cités seulement comme des fossiles des sous-étages supérieurs du Sénomien. Dans la région de Munténie, les deux espèces sont trouvées dans les dépôts du Campanien et du Maestrichtien; dans la région de Braşov, *Bel. hoeferi* Schlb. est trouvé dans les dépôts du Maestrichtien; dans la Dobrogea Centrale, *Bel. mucronata* Schloth. est trouvé dans les dépôts du Maestrichtien; etc.

On ne conteste pas qu'il existe à certains endroits des cas où les couches sénoniennes sont dans une position inverse, mais ce n'est que local, et elles peuvent être toujours adaptées à l'ordre général stratigraphique qu'on ne peut point changer, du moins pour le moment.

En ce qui concerne la faune trouvée dans les grès férgineux des vignobles de Pirov, que j'ai déterminée personnellement, je reconnais qu'elles est composée aussi d'espèces turoniennes, mais la plupart d'entre elles ne sont pas exclusivement liée au turonien mais s'étendent loin à travers le sénonien. (22, p. 30—31.)

Vu les autres coupes existant dans la Serbie Orientale qui ont contribué à la détermination de l'ordre stratigraphique des couches du Crétacé supérieur dans cette région, je n'ai pu prendre cet endroit comme une exception, quoique—j'y insiste particulièrement—il se trouve peut-être à cet endroit aussi des couches qui représentent l'étage turonien, car c'est le seul endroit dans la Serbie Orientale qui continue la faune citée, et se trouve dans l'extrême partie Sud-Est de la grande zone du Crétacé supérieur, c'est-à-dire le plus près dépôts semblables du Crétacé supérieur en Bulgarie (15, et 22). Aussi, sous la poussée de la grande nappe du Crétacé inférieur de Belava, charriée dans cette partie sur les couches du Crétacé supérieur, celles-ci ont été cassées et dérangées de différentes façons, et peut-être dans quelques endroits en position inverses. Mais dans aucun cas cela ne peut être élargie en dehors de cette région, et reste sans importance pour la question de la position stratigraphique des couches de charbon car dans cette partie le charbon n'est point du tout constaté.

Il a été remarqué au commencement que la région de la Serbie Sud-Est, la vallée de Pčinja avec la vallée de la Morava du Sud (Grdelička Klisura) diffère dans son développement de la Serbie Orientale (dans le sens étroit). Dans ces régions ne sont représentées ni tous les faciès ni toutes les parties du Crétacé supérieur que nous avons citées pour la première région, et, ce qui est particulièrement important dans ce cas, aucune des couches que nous avons nommées, mais les couches nouvelles qui n'existent pas dans la Serbie Orientale (dans le sens plus étroit) — [voir: V. K. Petković, 10 et K. Petković, 23].

En outre, la composition des sédiments est beaucoup plus simple et il n'y a pas de succession dans la direction horizontale comme on la rencontre dans la région dont on vient de parler.

Le crétacé supérieur est dans cette région aussi transgressif; il commence par des conglomérats de base reposant directement sur les schistes cristallins.

La transgression a commencé aussi dans la partie inférieure du sous — étage santonien.

Le *Santonien* peut être divisé en inférieur et supérieur; le *Campanien* est aussi divisé en inférieur et supérieur, seulement cette division est difficile à effectuer toujours dans la région de Pčinja, tandis qu'à Grdelička Klisura on l'effectue facilement.

Les couches au-dessus de celles-ci appartenant au Campanien ne représentent qu'une partie du *Maestrichtien*, comme c'est représenté sur la partie gauche de l'aperçu tabellaire.

Les couches de charbon et il y en a plusieurs, sont toutes groupées dans la partie inférieure de sous-étage Santonien, et dans la région de Pčinja et dans Grdelička Klisura.

Dans les parties supérieures n'existe aucune couche de charbon. Elles sont liées dans ces régions exclusivement à la période de transgression.

*Conclusion.* — Dans la Serbie Orientale dans le sens plus large existent quatre horizons de charbon: 1) le premier, le plus haut dans le Santonien inférieur; 2) le second dans la Campanien inférieure; 3) le troisième dans le Maestrichtien inférieur; et la quatrième dans le Maestrichtien supérieur, passant à l'étage Danien.

Non seulement les couches de charbon turoniennes n'existent pas dans la Serbie Orientale, mais en même temps on peut se demander si le Turonien est vraiment représenté dans cette région.\*

\* En exceptant la zone du Vardar et la partie entre Ruj et Nišava.



## LITERATURA — BIBLIOGRAPHIE:

1. V. K. Petković: Stratigrafski i tektonski odnosi u oblasti ugljenog rudnika Rtnja. — Spomenica pedesetogodišnjice profesorskog rada S. M. Lozanića, Beograd, 1922.
2. V. K. Petković: État actuel des études stratigraphiques du Crétacé de la Serbie Orientale. — Compte rendu du XII<sup>e</sup> Congrès géologique international, 1922, Liège, 1926.
3. V. K. Petković: Istorijaska Geologija (Stratigrafija), Beograd, 1925, p. 241—243.
4. V. K. Petković: Geologija Istočne Srbije, I. — Posebno izdanje Srpske kralj. akademije, Beograd, 1925, p. 15, 140—163.
5. V. Cankov: Paralele i veze između gornje krede Jugozapadne Bugarske i Jugoistočne Jugoslavije. — Zapisnici Srpskog Geološkog društva od 10 februara 1936. Beograd.
6. V. K. Petković: O slojevima s *Belemnitella mucronata* Schloth., spec. u Istočnoj Srbiji i o njihovom značaju za paleogeografiju severoistočnog dela Balkanskog Poluostrva. — Glas Srpske kr. akademije, 150, 1922, Beograd.
7. V. K. Petković: Tupižnica i njeno podnožje. — Spomenik Srpske kr. akademije, 46, 1908. Beograd.
8. V. K. Petković: O geološkom sastavu i tektonskom položaju jugoistočnog dela Timočkog Basena. — Glas Srpske kr. akademije, 141, Beograd 1931.
9. V. K. Petković: O tektonskom sklopu Istočne Srbije. — Glas Srpske kraljevske akademije, 39, Beograd, 1930.
10. V. K. Petković: O senonu u gornjem slivu Pčinje i o njegovom tektonskom značaju. — Glas Srpske kr. akademije, 150, Beograd, 1932.
11. B. Milovanović: Paleobiološki i biostratigrafski problemi rudista. — Rasprave Geološkog instituta kr. Jugoslavije, sv. 2, Beograd, 1933.
12. B. Milovanović: Rudistna fauna Jugoslavije, I. — Geološki anali Balk. Poluostrva, knj. XII, sv. I. Beograd, 1934.
13. B. Milovanović: Rudistna fauna Jugoslavije, II. — Geološki anali Balk. Poluostrva, knj. XII, sv. 2, Beograd, 1935.
14. B. Milovanović: Prilog za poznavanje rudista u Srbiji. — Geološki anali Balk. Poluostrva, knj. XI, sv. I, Beograd, 1932.
15. E. Tietze: Geol. Notizen aus dem Nordöstlichen Serbien. — Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien, 1870, No. 4, s. 568—600.
16. J. M. Žujović: Geologija Srbije, I, str. 206, Beograd, 1893.
17. P. Káposztás: Petrographische und Geologische Beiträge zur Kenntnis des Erzvorkommens von Majdanpek in Serbien. — Zeitschrift der Ungarischen Geol. Gesellschaft. B. 64, Budapest, 1934, str. 13.
18. Kosta V. Petković: Majdanpek i okolina — geološki sastav i tektonski odnosi. — Rasprave Geol. inst. kr. Jugoslavije, sv. III. Beograd, 1933, p. 50.
19. B. Milovanović: Korelacija mediteranskog mastrihtiena u Istočnoj provinciji. — Predavanje držano u Geološkoj sekciji IV Sveslovenskog kongresa geografa i etnografa u Sofiji 20 avgusta 1936.

20. B. Popović: O senonskim slojevima oko Vine i Zorunovca. — Geološki anali Balk. Poluostrva, knj. VII, sv. I, Beograd, 1922.

21. G. Macovei et Atanasiu: L'évolution géologique de la Roumanie — CRÉTACÉ. — Anuarul institutului geol. al Romaniei, Vol. 16, 1933, Bucuresti.

22. Kosta V. Petković: Stratigrafija i tektonika Planine Belave i Crnog Vrha. — Posebno izdanje Geografskog društva, sv. 9, Beograd, 1930, str. 30.

23. Kosta V. Petković: Stratigrafski i tektonski odnosi senonskih slojeva u Grdeličkoj Klisuri. — Vesnik Geol. inst. Kr. Jugoslavije, knj. I, sv. 1. Beograd, 1932.

24. B. Milovanović: — Sur les Rudistes du Maestrichtien dans la partie orientale de la Péninsule Balkanique, Geologica Balkanica, vol. I, fasc. 3. Sofia, 1935.

NZ. U ovim radovima je citirana ranija literatura u vezi sa istim problemom.

# TABELARNI PREGLED SASTAVA, RAZVIĆA I PODELE

APERÇU TABELLAIRE MONTRANT LA CONSTITUTION DÉVELOPPEMENT ET LA DIVISION

DR. KOSTA V. PETROVIĆ

| Katovi Étages                                  |   | Potkativi Sous-étages   |   | Horizonti Zones   |   | Ugalj Charbon   |   | Istočna Srbija (u užem smislu)  |   |  |   |   | Serbie Orientale   |   |   |  |   |                    |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|--|---|--------------------|
| Danski Danien                                  |   |   |   |   |   |   |   | V. K. P. № I  | V. K. P. № II   | V. K. P. № III   | V. K. P. № IV   | V. K. P. № V  | B. Milovanović 1933  |   | B. Milovanović 1935   |  | Majdanp   |                    |
| Konglomerati i peščari<br>Conglomérats et grès |   | Konglomerati i peščari<br>Conglomérats et grès  |   | Konglomerati i peščari<br>Conglomérats et grès  |   | Konglomerati i peščari<br>Conglomérats et grès  |   | Konglomerati i peščari<br>Conglomérats et grès  |   | Crveni konglomerati, kvarcni<br>peščari i konglomerati<br>Conglomérats rouges, conglomérats<br>et grès quartzeux |   |   |  |   |   |  |   |                    |
| S e n o n i e n                                | Mastrihtski<br>Mastrichtien               | gornji<br>supérieur   | III—IV<br>sloj<br>Couche  | Peščari i lapori sa <i>Cyrena dacia</i> Pälfy, <i>Cerithium</i> , ugljeni slojevi<br>Grès et marnes à <i>Cyrena dacia</i> Pälfy, <i>Cerithium</i> , Couches à charbon | Konglomerati, sprudni krečnjaci sa:<br>Conglomérats, calcaires récifales à<br><i>Rudistes: Pironaea polystyla</i> Pirona, <i>Praeradiolites Leymeriei</i> Bayle | Slojevi sa: Couches à:<br><i>Belemnitella mucronata</i> Schloth.  | Peščari i lapori sa:<br>Grès et marnes à:<br><i>Inoceramus Crispai</i> Mant.  | Konglomerati, peščari, Bituminozni lapori.<br>Conglomérats, Grès, Marnes, bitumineuses. | Slojevi sa:<br>Couches à:<br><i>Melania Melanopsis</i> , <i>Natica Nerinea</i> Ugalj (III—IV) charbon <i>Cerithium Cyrena dacia</i> Pälfy <i>Cyrena garunica</i>        | 16. Slojevi sa Couches à } <i>Pironea</i>  | 15. Krečnjaci, lapori, peščari } <i>Bel. mucronata</i> Schloth. Calcaires, marnes, grès } <i>Ananchites ovatus</i> Leske  | Gornji<br>Supérieur   | <i>Pironaea polystyla</i> ( <i>Pirona</i> ) Meneghini<br><i>P. polystyla</i> var. <i>Milovanovići</i> Kühn<br><i>Hipp. (Vaccinites) ultimis</i> Milovanović<br><i>Neoradiolites serbicus</i> Milovanović<br><i>Praeradiolites leymeriei</i> (Bayle) Toucas |   |   |  |   |                    |
|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |                    |
|  |   | 12. Peščari i peskoviti lapori sa:<br>Grès et marnes sableux à:<br><i>Belemnitella mucronata</i> Schloth<br><i>Ananchites ovatus</i> Leske<br><i>Rhynchonella plicatilis</i> var. <i>octoplicata</i> Sow, <i>Cyclolites elliptica</i> Lam., <i>Acteonella gigantea</i> d'Orb., <i>Acteon. laevis</i> d'Orb. |   | 11. Peščari i lapori sa } <i>Ostrea vesicularis</i> Lam. Grès et marnes à }   | 10. Peščari i lapori sa } <i>Inoceramus-ima</i> Grès et marnes à }  | 9. Peščari sa orbitoidima. Grès à Orbitoïdes  | 8. Krečnjaci, peščari, lapori sa } <i>Radiolites albonensis</i> Toucas Calcaires-grès-marnes à } <i>Radiolites squamosus</i> d'Orb. | 7. Krečnjaci-peščari } <i>Radiolites squamosus</i> d'Orb. Calcaires-grès }              | 6. Krečnjaci sa } <i>Radiolites angeoides</i> Lapeirouse Lam. Calcaires à } <i>Radiolites subangeoides</i> Toucas   | Gornji<br>Supérieur  | 2. <i>Pironaea corrugata</i> (Woodw.) Douvillé<br><i>Pironaea corrugata</i> var. <i>transitoria</i> Milovanović<br><i>Hipp. (Vacc.) loftusi</i> var. <i>timacensis</i> Milovanović<br><i>Radiolites angeoides</i> (Lapeirouse) Lamarek<br><i>Rad. nouletii</i> var. <i>timacensis</i> Milovanović<br><i>Hipp. (Orb.) collicatus</i> Woodward<br><i>Hipp. (Hippuritella) variabilis</i> Mun. Chalmas |   |  |   |   |  |   |                    |
|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   | Lapori Marnes Krečnjaci Calcaires Peščari Grès  | 5. Peščari sa } <i>Orbitoides media</i> Schlumb. Grès à } <i>Orbitoides censasia</i> Schlumb.  | 4. Pravi sprudni krečnjaci } <i>Plagiotoptechus</i> Calcaires coraličes récifales } <i>aquilioni</i> d'Orb. | 3. Krečnjaci, peskoviti i brečasti. Calcaires, sablonneux, brečifiés  | 2. Peskoviti sprudni krečnjaci. Calcaires récifales sablonneux.<br><i>Rad. cf. radiosus</i> d'Orb. <i>Rad. mamillaris</i> Matheron <i>Birad. stoppanianus</i> (Pirona) Toucas. <i>Praeradiolites</i> n. sp., <i>Sphaerulites</i> , <i>Rad. subradiosus</i> Toucas. <i>Rad. styriacus</i> Zitt. | 1. Liskunoviti peščari sa: } <i>Inoceramus-ima</i> Grès micaéc à: } | Donji<br>Inférieur |
|  |   | Ugljeni slojevi Couches à charbon   |   | Ugljeviti glinci — sloj uglja (№ 1), peščari<br>Argilites charbonneux — couche de charbon (I), grès   | Bituminozni škriljeci Schistes bitumineux   | Vapnoviti rudistični peščari<br>Grès calcaireux à <i>Rudistes</i>   | Rudistični krečnjaci<br>Calcaires à <i>Rudistes</i>   | Srednji<br>Moyen  | 3. Peščari i peščari sa:<br>Grès et grès calcaireux à:<br><i>Rad. mamillaris</i> Math. <i>Radiolites radiosus</i> d'Orb. <i>Radiolites stoppanianus</i> (Pirona) Toucas |  |   |   |  |   |   |  |   |                    |
|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Ugljeni slojevi Couches à charbon  | Liskunoviti peščari sa } <i>Inoceramus</i> Grès micaéc à }  | Vapnoviti rudistični peščari<br>Grès calcaireux à <i>Rudistes</i>   | Rudistični krečnjaci<br>Calcaires à <i>Rudistes</i>  | Srednji<br>Moyen  | 3. Peščari i peščari sa:<br>Grès et grès calcaireux à:<br><i>Rad. mamillaris</i> Math. <i>Radiolites radiosus</i> d'Orb. <i>Radiolites stoppanianus</i> (Pirona) Toucas |  |   |                    |
|  | Rudistični krečnjaci Calcaires à Rudistes | Liskunoviti peščari sa } <i>Inoceramus</i> Grès micaéc à }  | Vapnoviti rudistični peščari<br>Grès calcaireux à <i>Rudistes</i> | Rudistični krečnjaci<br>Calcaires à <i>Rudistes</i>   | Srednji<br>Moyen  | 3. Peščari i peščari sa:<br>Grès et grès calcaireux à:<br><i>Rad. mamillaris</i> Math. <i>Radiolites radiosus</i> d'Orb. <i>Radiolites stoppanianus</i> (Pirona) Toucas |   |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |                    |
|  |   |   |   |   |   |   | Ugljeni slojevi Couches à charbon   | Liskunoviti peščari sa } <i>Inoceramus</i> Grès micaéc à }                              | Vapnoviti rudistični peščari<br>Grès calcaireux à <i>Rudistes</i>   | Rudistični krečnjaci<br>Calcaires à <i>Rudistes</i>  | Srednji<br>Moyen  | 3. Peščari i peščari sa:<br>Grès et grès calcaireux à:<br><i>Rad. mamillaris</i> Math. <i>Radiolites radiosus</i> d'Orb. <i>Radiolites stoppanianus</i> (Pirona) Toucas |  |   |   |  |   |                    |
|  | Rudistični krečnjaci Calcaires à Rudistes | Liskunoviti peščari sa } <i>Inoceramus</i> Grès micaéc à }  | Vapnoviti rudistični peščari<br>Grès calcaireux à <i>Rudistes</i> | Rudistični krečnjaci<br>Calcaires à <i>Rudistes</i>   | Srednji<br>Moyen  | 3. Peščari i peščari sa:<br>Grès et grès calcaireux à:<br><i>Rad. mamillaris</i> Math. <i>Radiolites radiosus</i> d'Orb. <i>Radiolites stoppanianus</i> (Pirona) Toucas |   |   |   |  |   |   |  |   |   |  |   |                    |

Profili su interpretirani prema današnjem poznavanju starijih odnosa gornje krede u Istočnoj Srbiji.

# RAZVIĆA I PODELE GORNJE KREDE U ISTOČNOJ SRBIJI

INSTITUTION DÉVELOPPEMENT ET LA DIVISION DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DANS LA SERBIE ORIENTALE

| S r b i e O r i e n t a l e |  |  |           |                     |                         |   | J u g o - i s t o č n a S r b i j a   |  | S r b i e d e s u d - e s t  |  | Ugalj<br>Charbon  | Hori-<br>zonti<br>Zones | Pot-<br>katovi<br>Sous-<br>étages | Katovi<br>Etages |  |
|-----------------------------|--|--|-----------|---------------------|-------------------------|---|---|--|--|--|---|-------------------------|-----------------------------------|------------------|--|
| B. Milovanović 1935         |  |  | Majdanpek | Tuپیžnica-Knjaževac | Kukuljaš-Lanac V. K. P. | Profili — Coupes<br>de B. Popović   | Opšti profili — Coupes<br>Gén. Zubetinac — Urdeš<br>V. K. P. et B. Popović  | Dolina Južne Morave<br>Vallée de la Morava du Sud  |  | Oblast Pčinje<br>Région de Pčinja  |   |                         |                                   | Danski<br>Danen  |  |
| Gornji<br>Supérieur         |  |  |           |                     |                         | Glinici<br>Argilites  | Crveni konglomerati<br>Conglomérats rouges  |  |  |  |   |                         |                                   |                  |  |
| Srednji<br>Moyen            |  |  |           |                     |                         | Cirenski slojevi<br>Couches à Cyrena  | Bočatni gasteropodi<br>cirenski slojevi (glinci,<br>laporci, pešćari.<br>Gasteropodes des eaux<br>Soumantes, couches à<br>Cyrena (argilites,<br>marnes, grès) | Cirenski slojevi<br>Couches à Cyrena<br><i>Turbo, Melanopsis,<br/>Cerithium, Nerita,<br/>Cyrena dacica</i><br>Palfy, Cyr. conf.<br>Marioni | Pešćari sa — Grès à<br>Cyrena  | Ugalj — Charbon<br>0.5 m   |   |                         |                                   |                  |  |
| Donji<br>Inférieur          |  |  |           |                     |                         | Ugljeni sloj }<br>Couche } N°<br>de charbon } III-IV  | Cirenski pešćari<br>i glinci<br>grès et argilites<br>à Cyrena   | Pešćari<br>grès<br><i>Pecten spec.<br/>Venus spec.</i>   | Pešćari i laporci sa:<br>Grès et marnes à:<br>Cyrena, Conglomérats   | Glinici i pešćari sa:<br>Argilites et grès à:<br>Cyrena, Conglomérats  |   |                         |                                   |                  |  |
| Gornji<br>Supérieur         |  |  |           |                     |                         | Actaonella<br>gigantea d'Orb.<br>Actaon laevis<br>d'Orb.<br>Ugljeni sloj<br>Couche de charbon<br>(II)   | Actaonella<br>gigantea<br>d'Orb.  | Pešćari sa koralima<br>Grès à Coeaux<br><i>Cycl. elliptica L. m.<br/>C. undulata<br/>Leptoria Koninek</i>                                  | Slojevi sa <i>Bel. mucronata</i><br>Cauches à <i>Schloth., Ostrea<br/>vesicularis Lam., Ter. striata,<br/>Natica cretacea Goldf., Melan-<br/>opsis, Pecten Rhynch. plicatilis<br/>var. octoplicata Sow., Anan-<br/>chites ovatus Leske, Cycl.<br/>elliptica Lam.</i> | Serijska slojeva bituminoznih škrljaca<br>Série des couches bitumineux   | Bituminozni škrljci i krečnjaci<br>Schistes bitumineux et calcaires   |                         |                                   |                  |  |
| Donji<br>Inférieur          |  |  |           |                     |                         | Ugljeni glinci i pešćari<br>Argilites charboneux<br>et grès   | Akteonelaki<br>pešćari<br>Grès à Actaonella   | Peskoviti krečnjaci<br>sa koralima<br>i Rudistima<br>Calcaires sableux<br>à Rudistes   | Hipuritski krečnjaci<br>sa Orbitoides<br>Calcaires à Rudistes<br>et Orbitoides   | Pešćari — Grès   | Pešćari — Grès  |                         |                                   |                  |  |
| Gornji<br>Supérieur         |  |  |           |                     |                         | Lišunoviti pešćari<br>Grès micacés  | Hipuritski krečnjaci<br>Calcaires à Rudistes  | Rudistni krečnjaci<br>Calcaires à Rudistes<br>Laporci<br>Marnes  | Rudistni krečnjaci<br>sa Orbitoides<br>Calcaires à Rudistes<br>et Orbitoides   | Debela serijska breča<br>sa interkalacijama<br>Série épaisse, brèche<br>avec des intercalations  | Kvarcni pešćari, tufoliki pešćari,<br>glinoviti pešćari, glinci:<br>Grès quartzeux, grès tuftiques,<br>grès argileux  |                         |                                   |                  |  |
| Donji<br>Inférieur          |  |  |           |                     |                         | Ugljeni sloj }<br>Couche de charbon } N° (I)  | Ugljonojni glinci i pešćari<br>Argilites et grès charboneux   | Laporci<br>Marnes  | Rudistni krečnjaci<br>Calcaires à Rudistes   | Sivi tufoliki pešćari<br>Grès gris tuftiques   | Sivi tufoliki pešćari<br>Grès gris tuftiques  |                         |                                   |                  |  |
| Gornji<br>Supérieur         |  |  |           |                     |                         | Crveni pešćari<br>i konglomerati<br>Grès rouges et<br>conglomérats  | Konglomerati sa komadima<br>rekienskih i orbitolskih<br>krečnjaka iz baze<br>Conglomérats avec fragments<br>à Requieries et Orbitolines<br>de base            |  | Banak sa nerineama }<br>Bank à Nerinea } 0.75-1 m<br><i>Omphalia Kefersteinii Münst.,<br/>Turritella spec.<br/>Nerinea Pailleteana d'Orb.,<br/>Nerinea cincta Münst.</i>   | Pločasti laporci i laporoviti<br>krečnjaci<br>Marnes calcaires marnoux à   | <i>In. Lamarcki</i> Parck, var. <i>Cuvieri</i> Sow.,<br><i>In. balteus</i> Böhm., <i>Gaudryceus</i> mite<br>v. <i>Hauer, Pachydiscus, Brandti</i> Redt.<br><i>Pachydiscus Brandti</i> Redt., <i>Scaphites</i> spec. |                         |                                   |                  |  |
| Donji<br>Inférieur          |  |  |           |                     |                         |   |   |  | Ugljeni slojevi (A) }<br>Couche de charbon (A)   | Ugljeni i pešćari sa }<br>Glinici i pešćari sa }<br>Grès et argilites à }<br><i>Glauconia (Omphalia) Renauxiana</i> d'Orb.,<br><i>Gl. Coquandi</i> d'Orb., var. <i>carinata</i> Rep., <i>Gl.<br/>Kudernatschi, Glauconia</i> | Slojevi uglja (A), pešćari i glinci,<br>breče od kristalastih<br>škrljaca iz baze<br>Couches des charbons grès et argilites,<br>brèche composé<br>de schistes cristallins de base                                   |                         |                                   |                  |  |
|                             |  |  |           |                     |                         |   |   |  |  |  |   |                         |                                   |                  |  |
|                             |  |  |           |                     |                         |   |   |  |  |  |   |                         |                                   |                  |  |
|                             |  |  |           |                     |                         | Pešćari i konglome-<br>rati sa:<br>Grès et conglomérats à:<br><i>Inoceramus labiatus</i><br>Brongn., <i>In. Cuvieri</i> Sow.,<br><i>In. Lamarcki</i> Parck. |   | Pešćari sa } <i>In. labiatus</i><br>Grès à } Brongn.   |  |  |   |                         |                                   |                  |  |
|                             |  |  |           |                     |                         |   |   |  |  |  |   |                         |                                   |                  |  |
|                             |  |  |           |                     |                         | Orbitolski i rekienski<br>slojevi donje krede-andezit<br>Couches du Crétacé<br>inférieur à Orbitolines<br>et Requieries, andesites                          |   |  | Kristalasti škrljci<br>Schistes cristallins  | Kristalasti škrljci<br>Schistes cristallins  | B a z a<br>L a b a s e  |                         |                                   |                  |  |

S e n o n i e n

Turon

Cenoman

Kontak  
Coniacen

Angumien

Ligorien

Santonien

Kontak  
Coniacen

Angumien

Ligorien

Kampanien

Kontak  
Coniacen

Angumien

Ligorien

Kontak  
Coniacen

Angumien

Ligorien

Mastrichtien

Kontak  
Coniacen

Angumien

Ligorien

Kontak  
Coniacen

Angumien

Ligorien

Kontak  
Coniacen

Angumien

Ligorien

Kontak  
Coniacen







