

O EOCENSKOM KAMENOM UGLJENU SREDNJE I ISTOČNE MAJEVICE

S 2 karte u prilogu

Područja s pojavama eocenskih kamenih ugljena u Srednjoj i Istočnoj Majevisi detaljno su kartirana te je utvrđeno nekoliko, do sada, nepoznatih pojedinosti osobito u paleontološkom pogledu. Registrirano je 16 slojeva kamenog ugljena debljine 50–120 cm, a proračun rezervi pokazuje, da se radi o rentabilnim količinama ugljena prikladnog kao dodatak u proizvodnji koksa.

UVOD

Brojni izdanci slojeva ugljena u području eocenskih naslaga Srednje Majevice (oko 15 km SI od Tuzle) bili su otkriveni i postali predmetom većeg interesa nakon izgradnje ceste Tuzla–Lopare–Brčko. Bilo je to oko 1880. godine. Cesta je većim dijelom trasirana dubokom dolinom potoka Gnjiće, pa su na potezu Konjikovići–Lopare gotovo poprečno presječeni eocenski slojevi nagnuti prema jugu. Na ovom potezu cesta je pretežno izvedena u zasjecima i usjecima, te su dobiveni prvorazredni podaci o broju, debljini i položaju ugljenih slojeva ovdašnjeg dijela ugljenonosne serije.

Nekako istovremeno zamijećene su i pojave ugljenih slojeva u Istočnoj Majevisi. Oni su najbolje otkriveni u predjelu Rožnja (20 km I od Tuzle), gdje se nalaze i poznati izdanci nafte. Ovi slojevi predstavljaju jugoistočni nastavak ugljenonosne zone Konjikovića.

F. K a t z e r započeo je 1890. s kartiranjem lista Tuzla, pa je u tom radu posvetio veliku pozornost spomenutim pojavama ugljena. On je, pored već zapaženih slojeva, u dolini Gnjiće pronašao i opisao postojanje većeg broja ugljenih izdanaka u nekoliko obližnjih potoka: Vese-linovac, Bije ljevina, Zeleni potok. K a t z e r je prvi dao i najkompletniji prikaz te osnovne koncepcije o geološkom sastavu i tektonici Majevice. O ugljenu piše u svom značajnom djelu »Die fossilen Kohlen Bos-niens und der Hercegovina« (1918.; sv. I.), a o nafti – već 1903. i tako-der 1918. On je izradio Preglednu geološku kartu u mjerilu 1 : 200.000 i Specijalnu geološku kartu 1 : 75.000.

Osim K a t z e r a i neki drugi istraživači dotiču geološke prilike pojedinih dijelova Majevice. Tako su T. J a k š i ć (1927) i M. L u k o v i ć (1929) pretežno radili u području eocenskih naslaga Istočne Majevice u sklopu starijih istraživanja na naftu. Sa istog stanovišta, u novije vri-

jeme proučava I. Soklić (1951, 1953) razna područja Majevice i Tuzlanskog basena. Ovi autori detaljnije razrađuju neke stratigrafske pojedinosti unutar eocena. Npr. Luković, a zatim Soklić, daju podjelu eocena na pet horizonata. Osim toga Soklić je također radio na problematici ugljenih naslaga Majevice.

U predjelu Konjikovići-Veselinovac vršeni su povremeno, prije i poslije II svjetskog rata, istražni i rudarski eksploatacioni radovi. Izvodili su ih privatni poduzetnici, dionička društva i rudnik lignita »Kreka«. O tim radovima pisalo se u nekoliko stručnih izvještaja i elaborata, pa osim rudarskih nalazimo i dosta geoloških podataka u odnosnim radovima D. R a u k a r a (1941) i F. B r e z a n a i suradnika (1952). Nažalost, neki izvještaji nam nisu dostupni ili pak nisu bili sačuvani.

U radnim sezonama posljednjih nekoliko godina (1957., 1958., 1959., 1960. i 1961.) vršili smo detaljna geološka kartiranja raznih dijelova Majevice. Na topografskoj podlozi mjerila 1:10.000 dobiven je bolji uvid u litološku i tektonsku građu njenih nutarnjih i obodnih dijelova. Ustanovljeno je dosta geoloških detalja i dijelom novih situacija. *Među brojnim podacima sakupljenim u tim prigodama na području Srednje i Istočne Majevice, ovdje želimo iznijeti samo one, koji se pretežno tiču ugljenih slojeva.*

Također želimo istaknuti, da na pojedinim mjestima u daljnjem tekstu detaljnije navodimo neka mišljenja ili podatke spomenutih autora i još nekolicine drugih, čije smo rezultate koristili.

STRATIGRAFSKI ODNOSI UGLJENIH NASLAGA

Ugljeni slojevi Majevice nalaze se uloženi unutar škrljavih lapora, laporovitih vapnenaca i pješčenjaka, koji su debelo ili tanko pločasto uslojeni. Čitava serija predstavlja flišoliku mnogostruku izmjenu čvrstih smeđih i sivih vapnenih i kremenih pješčenjaka s razno obojenim laporima, laporastim i pjeskovitim škrljajcima te vapnencima.

U takvom sklopu slojeva mješovitog petrografskog sastava negdje prevladavaju pješčenjaci, a drugdje lapori. Slojevi konglomerata dolaze nešto rjeđe. Ove naslage često su vrlo bituminozne ili s kapljicama nafte, a primjećeno je i više izvora sa sumporovodikom. Brojne pojave izvora sa H₂S dolaze upravo oko izdanaka ugljenih slojeva.

Popratni slojevi ugljena su osobito fosiliferni. Dosada sakupljena eocenska fauna, uz svega nekoliko izuzetaka, potječe upravo iz ugljenosnog dijela naslaga. S druge strane fosilni ostaci flore su vrlo rijetki, odnosno zapaženi su tek sitniji biljni utrusci.

Popratne naslage sadrže faunu puževa i školjaka, među kojima su najčešći ceritiji, natičke i lucine. Glavne karakteristike faune dao je P. Oppenheim već 1901. On je opisao brojne vrste s raznih mjesta Majevice. Utvrdio je i veći broj novih vrsta, te naglasio posebni razvoj majevičkog eocena. Prema sakupljenim fosilima drži, da je zastupljen srednji eocen.

Katzer (1918) piše da nađeni i opredijeljeni fosili predstavljaju isključivo plitkomorske oblike sa slabim brakičnim značajkama i sasvim podređeno oblike dubokog mora. Oni upućuju na postanak taložina u jednom pijeskom zasutom i zamuljenom morskom zaljevu. Međutim nepotrebno je pretpostavljati neku čestu i opetovanu izmjenu kopna i mora, koja bi odgovarala velikom broju ugljenih slojeva, jer je postanak istih potpuno razjašnjen periodičkim nakupinama sapropelnih masa, koje su u izvjesnom smislu prekidale normalnu sedimentaciju u plitkomorskom zaljevu. Katzer također navodi, da se ne može ništa pouzdano ustanoviti, da li je (i u koliko je) u eocenskim slojevima Majevice zastupljen donji i gornji eocen.

Ovdje ne bismo pojedinačno navodili rodove i vrste, koje su prije objavili Oppenheim, Katzer, Soklić i Miletić & Kranjec, ali možemo općenito ustvrditi, da se na raznim mjestima u eocenskim naslagama Majevice javljaju slične kombinacije faune s nekim zajedničkim vrstama i da je od strane spomenutih autora nagoviještena mogućnost postojanja nešto starijih i mlađih slojeva od lutetijena. Upravo u vezi s posljednjim iznijet ćemo u nastavku neka naša zapažanja i nalaze.*

Zanimljivo je npr., da smo u slijedu ugljenih naslaga potoka Bijeljevine (Srednja Majevice), između samih ugljenih slojeva i laporastih škriljavaca s faunom ceritija i natika, našli proslojke lapora samo s alveolinama i numulitima, dakle čisto marinske interkalacije.

U predjelu Kapljeva i donjeg toka Ploče potoka, Bijeljevine, Gnjice i drugih potoka, nađena je fauna ceritija, natika i drugih. Fosilima su najbogatiji karakteristični tamnosivo-plavičasti pjeskoviti lapori, koji su najčešće direktni nosioci ugljena. Osobito su brojne vrste:

Cerithium cf. subfunatum Oppenheim

Natica vulcani Brogniart

Natica vulcaniformis Oppenheim

Modiola sp.

Neke vrste (osobito ceritiji) nisu do sada određene, a neke smo mogli usporediti s nalazima iz nekih drugih područja Jugoslavije (npr. s rezultatima novijih istraživanja članova Geol. inst. SAN u Makedoniji, 1954.; ili pak s onim iz eocenskog fliša primorskog pojasa, Šikić (1963).

U ugljenonosnim naslagama u predjelu između Jelice i Rožnja (Istočna Majevice) našli smo brojnu faunu batilarija, ceritija, natika, lucina i drugih mekušaca. Među njima su zapažene i neke nove vrste, koje su u međuvremenu opisali V. Kochansky-Devide i A. Milan (1963). Ova makrofauna sakupljena je u *produktivnom horizontu* (II horizont prema Katzeru, odn. III horizont prema Lukoviću i Sokliću). Ona karakterizira *gornji lutet*, pa zaista možemo pretpo-

* Prigodom kartiranja sakupljena je obilna fauna. Ona je određena tek djelomično (V. Kochansky-Devide & A. Milan, 1963). Drugi dio nalazi se u obradi, te će biti uskoro predstavljen u okviru jednog šireg rada (V. Kranjec).

staviti, da su gornji horizonti (III – prema Katzeru odn. IV – prema Lukoviću ili IV i V prema Sokliću) svakako mlađi, prelazni ili ev. i gornjoeocenski slojevi.

TEKTONIKA

Promatrajući nešto šire područje SREDNJE MAJEVICE možemo uočiti tri glavna tektonska oblika, koji su međusobno jasno odijeljeni:

a) Nutarnji ili središnji dio, koji je predstavljen jako uzdignutim, intenzivno boranim i rasjednutim kompleksom eocenskih naslaga, unutar kojih u predjelu Konjikovići–Veselinovac–Zelina kosa su zastupljeni pretežno ili jedino slojevi produktivnog horizonta (vidi tektonsku kartu u prilogu).

b) i c) Dva vanjska ili obodna dijela, koji su spuštani duž rasjeda (jedan na južnoj, a drugi na sjevernoj strani Majevice) a izgrađuju ih mlađi manje poremećeni slojevi. To su naslage oligomiocenske i miocenske starosti, koje s jedne strane pripadaju sjevernom krilu tuzlanskog basena, a s druge strane južnom krilu loparskog basena.

Eocenske naslage Majevice bile su izložene jakim orogenezama i eroziji u okviru nekoliko faza. Jače uzdizanje počelo je u pirinejskoj orogenetskoj fazi, a nastale bore bile su zatim još više izražene i poremećene u savskoj, štajerskoj i mladoplIOCensko-kvartarnoj fazi. To se može vrlo dobro razabrati iz ilustrativnog prikaza faza orogeneze i sedimentacije u tercijaru sjeveroistočne Bosne, kojeg je dao Soklić (1951., str. 142).

Oligomiocenski i miocenski slojevi slijede pretežno tektonski diskordantno na eocenu Srednje Majevice. Diskordanca se odražava iz nesuglasnih odn. suprotnih položaja eocenskih i oligomiocenskih slojeva uz njihovu sjevernu granicu. Najizrazitiji primjer nalazimo na potezu sjeverno od Zeline kose–Smrekove njive–Medvjednika–Gradine, gdje su oligomiocenski slojevi nagnuti prema istoku ili sjeveroistoku, a sve eocenske naslage prema jugu ili jugozapadu. Kutevi nagiba su vrlo strmi. Južna granica eocenskog pojasa također je tektonskog karaktera. Ona je predstavljena velikim rasjedom uzdužno-dijagonalnog pravca. Na pojedinim odsjecima ove linije prekidaju se značajni kompleksi eocenskih produktivnih slojeva, s kojima dolaze u dodir razni mlađi članovi: »golubovački« vapnenci, oligomiocenske šarene naslage i trakasti lapori solne formacije. Jedne i druge naslage generalno su nagnute prema jugu–jugozapadu, ali s različitim kutevima nagiba.

Zanimljivo je, da su na zapadnoj strani pojasa Srednje Majevice (Kapljevac–Gavranić–Greda) eocenski slojevi suprotno nagnuti. Tu je došlo do izražaja intenzivnije frontalno bočno potiskivanje sa sjevera–sjeveroistoka, pa su naslage dijelom prebačene i dospjele u prevrnut položaj. Mlađe naslage na loparskoj strani, a mjestimice i na tuzlanskoj strani nagnute su također prema sjeveroistoku. Za slojeve loparske strane

to je normalan smisao nagiba, ali sjeverno krilo gornje-tuzlanske sinklinale je dijelom prevrnuo ili vertikalno.

Na kose bore eocenskih slojeva i općenito strmija sjeverna te blaže položena južna krila borâ neogenskih sedimenata, ukazali su već K a t z e r (1900, 1903, 1918, 1921) i L u k o v i ć (1929). To su osnovni tektonski oblici ovdašnjih naslaga, po kojima se može predstaviti, da su mlada potiskivanja dolazila pretežno sa sjevera-sjeveroistoka.

Međutim, iako su kose bore osnovni tektonski oblici eocenskih slojeva, značajni su i rasjedi. Osim spomenutih glavnih rasjeda uzdužnog do dijagonalnog pravca (koji su normalni, ili dijelom reversni – na mjestima gdje se mlađe naslage podvlače pod eocenske slojeve –), ima još nekoliko poprečnih i uzdužnih rasjeda. Jedan poprečni rasjed pokazuju spomenute nagle promjene smjera nagiba eocenskih slojeva na zapadnoj strani pojasa Srednje Majevice. Prema tome, zapadniji predjeli su intenzivnije poremećeni i tektonski više uzdignuti. To se zapaža po pojavama krednih škrljavaca, roznaca, vapnenaca i tufitičnih pješčenjaka te bazičnih magmatita i metamorfita. Ove stijene smo ustanovili kao pojedinačne pojave odmah zapadno od Kapljevca. Drugi poprečni rasjed nalazi se na istočnoj strani pojasa. Eocenske naslage s ugljenim slojevima u Zelenom potoku i sjeverno od Busije položene su jednako kao i u dolini Gnjice, na Modrašnici i u Veselinovac potoku (prema jugu-jugozapadu). One se nalaze u rasjednom kontaktu (sjeverna rasjedna linija) s mladim slojevima, koji su nagnuti prema sjeveru i slijede prema Loparama. Međutim naglom promjenom položaja, kako eocenskih tako i mlađih oligomiocenskih naslaga sa smjerom nagiba prema istoku-sjeveroistoku, površina eocenskih slojeva sužuje se za preko 1 kilometar. S ovim suženjem završava se sjeverni krak produktivnog područja Srednje Majevice.

Naslage produktivnog horizonta s malobrojnim izdancima ugljenih slojeva nalazirno i uz južnu granicu, ali u vrlo uskoj zoni. Tu smo zonu nazvali južnim krakom produktivnog područja. Ugljenonosno područje razdvaja se na spomenuta dva kraka pojavom jalovih crveno i smeđe obojenih trošnih pješčenjaka i crvenkastih škrljavih glina između Brezovice i Čeline kose. Eocenske naslage nemaju više izoklinalan položaj, već se ovdje višestruko sinklinalno i antiklinalno povijaju.

Naslage područja ISTOČNE MAJEVICE jugoistočni su nastavak slijeda stratigrafskih članova i nekih tektonskih jedinica iz šireg područja Srednje Majevice. Ovdašnji centralni dio izgrađuju također eocenski sedimenti. Na južnoj strani dolaze oligomiocenske i miocenske naslage (Kolimir–Jelica, južno od Šehovca), koje pripadaju području Požarnice odnosno sjevernom krilu oveće sinklinale Međađa, a na sjeveroistočnoj strani – krilu velikog basena Lopare–Tobut.

Intenzivno borana neproduktivna eocenska serija može se pratiti od Busije sve do predjela Rožnja (Rožanjska kosa), gdje se ponovno javljaju izoklinalno formirane eocenske naslage produktivnog horizonta. Međutim ovdje one imaju općenito nagib slojeva prema sjeveru-sjeveroistoku.

U užem području Rožnja jedva se primjećuju lokalna antiklinalna povijanja zahvaćena manjim uzdužnim rasjedima pružanja ZSZ-IJI, koji su vertikalni ili vrlo strmo nagnuti prema sjeveru-sjeveroistoku. To su sitne strukture, na kojima se nekoć vršilo istražno bušenje na naftu.

U okviru eocenskih naslaga između Rožanjske kose i Šehovca te dalje na jugoistok nalazi se također niz lokalnih povijanja, od kojih je jedino nešto izrazitije ono sjeverno od Šehovca u obliku jedne veće antiklinale.

Eocenski slojevi u širem području Rastošnice tvore veliku antiklinalu (u literaturi poznata kao antiklinala Zavid). Mogli smo zapaziti, da ona imade vrlo strma krila (kutevi nagiba 30–60°) i jedva nešto blaže utonjujuće čelo prema zapadu. Nedostaju horizontalni položaji slojeva u području njene osi, pa možda sa stanovišta naftne geologije nedostaje i osnovni uvjet, a to je tzv. strukturno zatvaranje. Ova u stvari otvorena struktura pokrivena je djelomično tek prema zapadu – sjeverozapadu nalijeganjem mlađih naslaga oligomiocena.

Transgresivne oligomiocenske i miocenske naslage sjevernog oboda eocena tvore čitav niz većih i manjih sinklinala i antiklinala. Jedan složeni sinklinalni oblik zapaža se u području Zlosela, u kojem dolazi među ostalim i razvoj tankoslojevitih lapora solne formacije. On imade nekoliko lokalnih povijanja: npr., u formi antiklinalnog »nosa« u predjelu Ploče, zatim manjeg sinklinalnog povijanja u gornjem toku Lipovačkog potoka i većeg isto takvog povijanja u području Jasike.

U nastavku prema jugoistoku nešto je veća odnosno dublja sinklinala oligomiocenskih slojeva ona između Muzela i Prelovac potoka. Ona imade vrlo strma krila, pa izgleda kao da su oligomiocenske naslage uklješteno unutar eocena. Ostali sinklinalni i antiklinalni oblici izraženi su blagim promjenama položaja slojeva (Romani, Prelovina, Obršine i dr.). Između eocenskih naslaga šireg područja Goduša i Sapne nalazi se sinklinala Goduš-Vrljaja, koja je izgrađena od transgresivnih miocenskih i panonskih slojeva, a izgleda također stiješnjena. Krila su osobito strma i morfološki jasno uočljiva, što je osim tektonskog momenta uvjetovano i različitom otpornošću prema trošenju tortonskih vapnenaca u odnosu na vanjske eocenske te nutarnje sarmatske i panonske stijene.

POJAVE UGLJENA

U predjelu rasprostranjenosti eocenskih naslaga SREDNJE MAJEVICE, s obje strane ceste Konjikovići-Lopare utvrđen je velik broj ugljenih slojeva. U tom dijelu terena ovi slojevi, kao sve ostale eocenske naslage, imaju gotovo jedinstveni dinarski pravac pružanja i jedan smjer nagiba (prema jugu-jugozapadu). Ugljeni slojevi su vrlo strmo položeni, tako da kutevi nagiba iznose od 45 do 80°.

Impozantnu površinu terena, na kojoj smo registrirali pojave ugljena nazvali smo produktivnom površinom. Njene granice dijelom se podudaraju s granicama eocena uopće. U tektonskom pregledu vidjeli smo da su to dvije velike lomne linije (sjeverna i južna). Ostale linije, koje su na tektonskoj karti (u prilogu) shematski povučene, predstavljaju pri-

bližno razgraničenje produktivnog od neproduktivnog dijela eocenskih slojeva. One odjeljuju pojave jalovih horizonata, koji se javljaju na površini zbog boranja i poprečnih rasjeda.

Na karti ugljenonosnog područja zabilježeno je šezdesetak tačaka s položajima ugljenih slojeva i veličinom njihova kuta nagiba. U stvari utvrđeno je daleko više od 60 izdanaka, ali se oni nisu mogli pojedinačno unositi na kartu. Često unutar svega desetak metara slijedi po nekoliko ugljenih slojeva. Oni su obično odijeljeni slojevima lapora i pješčenjaka debljine od nekoliko desetaka centimetara do nekoliko metara, što se, dakako, nije moglo izraziti na radnim topografskim podlogama mjerila 1 : 10.000 (Ožegović & Kranjec, 1959 i 1961). Zbog toga smo radi potpunijeg prikaza u odnosnim izvještajima priložili registar tačaka ugljenih izdanaka s najvažnijim dijelom opisa opažanja na terenu: broj, debljina i položaj slojeva, karakter naslaga, eventualni fosilni nalaz i dr. Međutim moramo naglasiti, da ni tamo nisu obuhvaćeni ni izdaleka svi ugljeni slojevi, koji zacijelo postoje na ovom području. Naime registriranje ugljenih slojeva bilo je moguće samo u vododerinama ovdašnjih potoka, koji su zaista sretno orijentirani te predstavljaju upravo idealne poprečne – dijagonalne geološke profile. Niz ugljenih slojeva zabilježen je nadalje u zasjecima glavne ceste, no sasvim je sigurna njihova prisutnost i na pojedinim potezima, gdje slojevi nisu tako dobro otkriveni ili je površina izdanaka toliko rastrošena, da se ovi teško mogu zamijetiti. Prema tome, u ovom području radi se o moguće relativno većem bogatstvu ugljena, nego što se to kartiranjem utvrdilo. Isto tako, radi djelomične rastrošenosti nekih izdanaka, nismo mogli dobiti sasvim tačan uvid u sastav često nehomogenih ugljenih slojeva, tj. odnos jalovih škrljavih i ugljevitih umetaka unutar ploča jače metamorfoziranog sjajnog kamenog ugljena.

O kolikom se broju ugljenih slojeva radi zaista je teško reći, jer nema sumnje, da su neki ugljeni slojevi, utvrđeni npr. u jednom od nekoliko bliskih potoka koji teku niz sjevernu padinu Modrašnice, istovjetni sa slojevima u susjednim potocima. Dakle ukupan broj izdanaka nikako nije adekvatan broju ugljenih slojeva. Zapravo postoji relativno velik broj ugljenih slojeva u seriji naslaga, čija debljina iznosi vjerojatno nekoliko stotina metara, ali se njihov slijed opetovano javlja na površini zbog izoklinalnih boranja.

Visoko uzdignuti i duboko spušteni dijelovi eocenskih izoklinala (»antiklinale« i »sinklinale«) vrlo su oštri, a dijelom i raskinuti uzdužnim rasjedima. Teško ili nemoguće ih je pratiti, jer postoje samo neznatne promjene kuteva nagiba, ali ne i smjera nagiba. Tako je otpala mogućnost da utvrdimo pojedina krila moguće na temelju grupiranja većih kuteva nagiba na određenim potezima, koji bi značili strmije krilo (a to je eventualno južno krilo »sinklinale« ili sjeverno krilo »antiklinale«) i poteza s m a n j i m kutevima nagiba, koji bi predstavljali blaže položeno krilo (tj. sjeverno krilo »sinklinale« ili južno krilo »antiklinale«). Takva mogućnost zaključivanja inače postoji kod ovdašnjih asimetričnih borâ terciarnih naslaga, koje su formirane prevladavajućim potiskivanjem iz suprotnog smjera (SSI). Da izoklinalna boranja zaista po-

stoje, a s njima u vezi i opetovana javljanja istih naslaga na površini, mogli smo nazrijeti iz velike širine produktivnog pojasa. Ona iznosi prosječno preko 2.000 metara, ali se stvarna širina zone ugljenih naslaga (uzeta okomito na pružanje slojeva) još i nešto veća od širine pojasa, naime njegove granice na karti nisu sasvim paralelne sa pružanjem, već dijagonalne. Uzevši u obzir vrlo strme kuteve nagiba izlazi, da bi sam homoklino položeni produktivni horizont eocenskih naslaga imao nevjerojatnu debljinu od oko 1.500 metara.

Osim opetovanih javljanja jednih te istih slojeva uslijed boranja, ovdje imamo mnogostruku izmjenu i ponavljanje često istovrsnih pješčenjaka, lapora i vapnenaca u sklopu čitave flišolike serije. S druge strane, u bliskim presjecima (potocima i na grebenima) nemamo uvijek otkrivenih izdanaka radi usporedbe međusobno odgovarajućih intervala. Prema svemu iznesenom, u ovom terenu nije bilo moguće ući u detalje boranih oblika, jer se ne može pouzdano reći, koji su slojevi zaista istovjetni, koji se ponavljaju zbog boranja, koji su samo slični, jer su nastali u opetovano sličnim prilikama sedimentacije itd.

Pokušaji provedbe korelacije na temelju pronađene faune također nisu dali rezultata. Ovo interesantno pitanje zaslužuje jednu dublju studiju s iznimno velikim brojem opažanja i nalaza radi statističke evidencije i prikaza, jer se ne radi o običnom određivanju starosti, već o identifikaciji – idući od sloja do sloja. Nekoliko desetaka uzoraka iz popratnih slojeva ugljena, sakupljenih u svrhu provedbe mikrofaunističkih analiza, bilo je sterilno odnosno bez dovoljno elemenata za zaključivanje. S druge strane, analizom zastupljene makrofaune, primijećeno je tek da se u nižim i višim slojevima javlja uglavnom slična zajednica s nekim, redovno, prisutnim vrstama ceritija i natika. Ipak, kompleksnim studijem makrofaune (uz determinaciju što više provodnih oblika) i posebno mikrofaune te sedimentno-petrografskih analiza, nije isključeno, da bi se došlo do nekih rezultata. Ispitivanje flore također ne bi trebalo zanemariti. Istina, fosilni ostaci flore su vrlo rijetki i zapaženi su tek sitni biljni utrusci, ali obzirom da je ugljen sapropelnog porijekla, mogla bi se provesti eventualna ispitivanja mikroflore.

Unatoč toga, što se broj ugljenih slojeva nije mogao pouzdano utvrditi, geološkim kartiranjem dobiveni su ipak podaci za približnu procjenu postojećih rezervi ugljena.

Idući pravcem pružanja ugljenih slojeva, oni se uvijek nalaze na prosječnoj dužini od barem 4.000 metara. U pojedinim slučajevima ta je dužina i dosta veća. Inače je postojanost nekih slojeva ugljena po pružanju utvrđena rudarskim radovima na relacijama od nekoliko stotina metara. To su bili uzdužni rovovi izrađeni u nekim debljim ugljenim slojevima, kojim se obično pošlo iz dubokih vododerina u bokove odnosnih grebena.

Uzmimo sada samo značajnije ugljene slojeve u obzir, tj., one od 50 cm debljine pa na više, koje možemo smatrati eksploabilnima. No u ovu grupu mogli bismo, prema novim mogućnostima eksploatacije, uvrstiti i slojeve od 40 cm.

Slojevi debljine od 50 cm i veće, registrirani su:

| Tačka br. | Nalazište | Debljina |
|---------------|-----------------------------------|----------------|
| 1 | Veselinovac p. | 0,5 m |
| 2 | Bijeljevina p. | 0,5 m |
| 3 | Sjeverna strana Modrašnice | 1,2 m |
| 4 | Sjeveroistočna strana Zeline kose | 1,0 m |
| 5 | Sjeveroistočno od Ploče | 0,6 m |
| 6 | Ploča | 1,0 m |
| 7 | Bijeljevina p. | 0,6 m |
| 8 | Cesta Konjikovići-Lopare | 0,9 m 1,2 m |
| 9 | Zeleni potok | 0,5 m 0,5 m |
| 10 | Istočna strana Zeline kose | 0,5 m |
| 11 | Zeleni potok | 0,7 m |
| 12 | Cesta Konjikovići-Lopare | 0,6 m |
| 13 | Podnožje Čeline kose | 1,0 m |
| 14 | Podnožje Čeline kose | 0,6 m |
| Ukupno | | 11,9 m |

Uzevši dakle u račun samo 16 ugljenih slojeva sa 14 tačaka (nalazišta) dobivamo sveukupnu debljinu okruglo 11,9 m. Citirane tačke odabrane su tako na terenu (na topografskoj podlozi mjerila 1 : 10.000), da ne postoji veća vjerojatnost protezanja jednog te istog sloja i njegove dvo-kratne registracije po pružanju. No radi opreza, dozvolimo možda u kojem slučaju takvu mogućnost kao i razne obzire na moguća smanjenja debljine te onečišćenja jalovim ulošcima. Stoga reducirajmo dobivenu debljinu za 25%. Tada dobivamo ukupnu debljinu od 8,9 m.

Daljnje važno pitanje je dubina prostiranja slojeva ugljena po smjeru nagiba ili srednja dubina dna izoklinalnih bora. Na terenu su se, u tom pogledu, mogle zapaziti zanimljive pojedinosti u vezi kota pojedinih izdanaka. Morfološki najniže situirani izdanci nalaze se npr. u dolini Gnjice na 350 m. S druge strane, najviši izdanci utvrđeni su na raznim mjestima sjeverne strane Majevice (Modrašnica, Zelina kosa i sjeverno od Busije) na visini od cca 650 m. Tu je dakle razlika 300 metara, koju možemo pretpostaviti kao vidljivi dio ukupnog prostiranja slojeva ugljena po padu, odnosno »natkopnu visinu«.

Budući da su slojevi općenito i na morfološki najnižim tačkama vrlo strmo i jednako nagnuti, a utvrđeni poprečni rasjedi neznatno zadiru u produktivno područje, ne ćemo pogriješiti, ako pretpostavimo i seznanje slojeva ugljena u dubinu u sličnom iznosu, ili najmanje 200 metara. To bi bio nevidljivi dio prostiranja po padu, odnosno »niskopna dužina«.

Iz takvog zaključivanja dobivamo ukupno 500 metara »uskopne« i »niskopne« dužine ugljenih slojeva, što bi vjerojatno odgovaralo dužini jednog krila cjelovite kose bore. Međutim zbog različitog nivoa erozije (pošto te bore danas nisu cjelovite) reducirat ćemo spomenutu dužinu

za 50% (što je po svoj prilici previše!) – tako, da ćemo uzeti ukupnu »niskopnu« i »natkopnu« dužinu ugljenih slojeva od 250 metara.

Za specifičnu težinu ugljena uzimamo također objektivno nešto manji iznos, tj. 1,3.

Na temelju svih gore spomenutih vrijednosti dobivamo račun geoloških i moguće eksploatabilnih zaliha od 11,570.000 tona

Ovaj proračun konstruiran je zaista s mnogo opreza, a valja spomenuti, da u nj nisu ušli slojevi debljine od 40 cm. Prema registriranim tačkama takvih imade najmanje 15, a vjerojatno još i više. Pogotovo bi krajnji iznos bio mnogo veći, kad bi se načinio proračun geoloških rezervi za sve slojeve, bez obzira na debljinu, ali bi on trpio i veći prigovor u pogledu moguće nekontinuirane rasprostranjenosti po pružanju.

Prema iznesenom, ovo područje sadrži ugljene rezerve, koje za naše prilike sigurno pobuđuju opravdani interes. Stoga se u budućnosti nameću potrebe za daljnjim geološkim i geološko-rudarskim istraživačkim radovima u Srednjoj Majevici.

U pogledu daljnjih istraživanja bilo bi potrebno izabrati pravilni sistem radova. Općenito uzevši, bušenja ne bi došla u obzir u tako strmim slojevima. Ona bi eventualno mogla dati dobre podatke, kad bi se izvela kao dirigirana, a to znači kosa do skoro horizontalna bušenja (počev s južne strane). Međutim i kod najsavjesnije izvedenog bušenja postoji mogućnost, da se niz slojeva uopće ne zapazi, jer se nikad ne može dobiti sva jezgra, a slojevi su pretežno tanki. Ipak, možda treba predvidjeti dvije do tri vertikalne bušotine, no prvenstveno radi ustanovljenja krajnje dubine bora, odnosno protezanja ugljenih slojeva po padu.

Morfološki oblik terena i jedinstvena geološka situacija upućuju da bi ovo područje bilo moguće vrlo uspješno istražiti pomoću potkopa (rova). Njega se jednako može izraditi kako iz južnog, tako i sa sjevernog podnožja Majevice. Obzirom na pružanje slojeva, on bi bio poprečan i predstavljao bi najkraći put i presjek kroz produktivnu seriju slojeva. U tom smislu postoji nacrt rova prema obrađenom i obrazloženom prijedlogu u elaboratu F. Brezana i suradnika (1952). Ovakav rov mogao bi poslužiti i za samo otvaranje, jer bi s ekonomskog gledišta dao rentabilan odnos količine supstance, koja se nadvisinski otvara prema izuzetno velikoj njegovoj dužini, odnosno prema troškovima njegove kompletne izrade. Stalnim geološko-rudarskim nadzorom i detaljnim snimanjem prigodom izrade rova dobilo bi se mnoštvo podataka o slijedu, broju i debljini (eksploatabilnosti) pojedinih slojeva i zaista definitivno riješilo pitanje ekonomske vrijednosti ovog dijela majevičkog ugljennosnog područja.

Prema geološkoj situaciji lokacija ušća jednog takvog rova mogla bi biti s južne strane Majevice u vododerini potoka Kovačice, tj. u predjelu velikog zavoja ceste sjeverozapadno od prijevoja kod Čorbirna Hana. Taj rov bi izbio na sjevernoj strani negdje na relaciji zapadno ili istočno od ušća Bijeljevine potoka u Veselinovac potok. Izvjesni pomaci i preciznije lokacije su mogući, no u detalju to svakako treba razmotriti na boljoj topografskoj osnovi s rudarskim stručnjacima, a u odnosu na geološku situaciju.

Topografija površine ne dopušta idealno niski položaj potkopa, ali bi ga u spomenutom slučaju nadvisivalo dosta veliko područje Modrašnice (čitava njena sjeverna padina i bilo, kojim ide stara majevička cesta). Iz tog područja treba izuzeti samo jedan manji predio, gdje su zbog odnosnog poprečnog rasjeda (istočno od Bijeljevine po' ka) eocenske naslage poremećene i nepovoljno položene s obzirom na predpostavljeni rov.

U odnosu na produktivnu površinu i tektonsku situaciju ugljenih naslaga spomenuti rov zadovoljio bi i drugi osnovni zahtjev, tj. nalazio bi se nekako na sredini pružanja ovdašnjih naslaga ugljena. Zapravo on bi odgovarao za ugljene naslage zapadno od ceste Konjikovići-Lopare, jer dolina Gnjice dijeli ugljene naslage istočnog i zapadnog dijela terena (inače tektonski cjelovitog produktivnog pojasa). Morfološki odnosi ne omogućuju izradu samo jednog potkopa, kojem bi ovi dijelovi bili odgovarajuća krila za dvostrani razvoj.

U istočnom dijelu terena (Brezovica-Zelina kosa-Zeleni potok) geološka situacija je relativno nepovoljnija zbog razdvajanja ugljenonosnih naslaga u dva kraka odnosno pojave jalove eocenske zone. Također su nepovoljniji i morfološki odnosi (brojni uski grebeni i duboke vododrine). No kako je sjeverni krak mnogo širi, to se čini prikladnim izrada još jednog rova, možda u slučaju uspjeha u zapadnom dijelu. Njime bi se pošlo iz sjevernog podnožja Zeline kose, tj. iz doline Gnjice (sjeveroistočno od starih radova) u samo bilo Zeline kose, koja se diže prema Brezovici.

Ovdje ne možemo ulaziti u detalje. Stvarno je moguće načiniti širi izbor lokacija i alternativa, osobito ako se misli na kombinirane radove - htjeli smo samo podvući realnu mogućnost takvih radova u Srednjoj Majevisi s obzirom na geološku situaciju.

U ISTOČNOJ MAJEVICI kao posebno i cjelovito ugljenonosno područje može se razmatrati samo šira okolina Rožnja. Izvan te okoline nalazimo tek pojedinačne pojave izdanaka sasvim tankih ugljenih slojica.

Po brojnosti ugljenih izdanaka sektor šireg područja Rožnja (Rožanjska kosa-Lazići-Rijeka) gotovo je jednak predjelu Konjikovići-Veselinovac-Zelina kosa. Registrirano je četrdeset mjesta s jednim ili više ugljenih slojeva. Ovdje je također u nekim potocima (Sapna i njeni pritoci sa sjeverne strane Rožanjske kose) sigurno prisutan daleko veći broj slojeva ali ti nisu vidljivi zbog nanosa.

Zapaženi slojevi od reda su manje debljine (10-30 cm). Pored toga radi se pretežno o izdancima ugljevitih škriljavaca. Slojeva sa čistim i vrijednim ugljermom ima veoma malo. Prostornim položajem također se razlikuju od onih u Srednjoj Majevisi. Postoji naimé izvjesna pravilnost i karakteristično pružanje ZSZ-IJI, ali s generalnim smjerom nagiba prema sjeveru-sjeveroistoku. Kod toga nema ni one jedinstvenosti, već dosta pojedinačnih otklona. Kutevi nagiba variraju od 30 do 70°.

Nakon prikupljenih zapažanja i izrade detaljne geološke karte, moglo se zamijetiti, da je područje Rožnja u praktičnom značenju znatno ispod vrijednosti sektora Zelina kosa-Konjikovići-Veselinovac. Izgledi u nalaz nekih većih količina ugljena već su i po K a t z e r u (1918) ocijenjeni

kao skromni. Stoga u nastavku posebno ne navodimo mjestimična opažanja i druge probleme, nalik onima iz Srednje Majevice. U prilogu se nalazi pregledna tektonska karta ovog područja s reduciranim kartografskim materijalom. Na njoj se mogu razabrati mjesta koncentracije pojava ugljena, zatim neki odnosi rasprostranjenosti stratigrafskih članova, koji su dijelom drugačiji s obzirom na do sada poznate podatke, i glavna nalazišta novo utvrđene faune.

O KVALITETI UGLJENIH SLOJEVA

Prigodom kartiranja uzeli smo uzorke iz slojeva ugljena i ugljevitih škriljavaca u svrhu provedbe kemijskih analiza. Oni su odabirani brcdanjem po čitavoj debljini slojeva. U pojedinim primjerima ugljeni slojevi nisu homogenog sastava, već prorašteni tankim proslojcima (pločama) ugljevitih škriljavaca, pa su analize pokazale srednju vrijednost. One su objektivno manje i zbog toga, što je ugljen još uvijek bio blizu površine iako su izrađivani prigodni raskopi ili zasjeci. Naime, ugljeni izdanci se pretežno nalaze u vododerinama potoka, pa su većinom onečišćeni i vrlo trošni zbog stalnog ispiranja tekućom vodom u dnu korita ili pak vodom, koja se procijeduje sa bokova jaraka.

Odabrani uzorci potječu sa raznih mjesta Srednje i Istočne Majevice, ali ovdje navodimo rezultate analiza samo sa nekoliko tačaka. One su popraćene odgovarajućim opisom zapažanja na izdancima. Same analize izvršene su u kemijskom laboratoriju rudnika lignita »Kreka« i predstavljaju prilog nekim, djelomično već poznatim, podacima sa drugih tačaka Majevice.

U istočnom pritoku Zelenog potoka (SREDNJA MAJEVICA; sjeverno od Busije) registriran je na relaciji petnaestak metara slijed od nekoliko ugljenih slojeva. Među njima jedan ima debljinu 90–100 cm. On nije jednoličnog sastava, već se razabiru proslojci (ploče) čvrstog crnog i sjajnog ugljena te lakše drobljivog mutnog škriljavca (analiza br. 1). S druge strane, u Zelenom potoku utvrđena su 4 ugljena sloja (60, 70, 25, 25 i 4 cm) međusobno odijeljena laporima i pjeskovitim škriljavcima unutar slijeda ukupne debljine 5 metara. Od sloja debelog 60 cm, koji je izuzetno homogen i čist, bez jalovih uložaka, s vrlo čvrstim crnim sjajnim ugljenom, analiza pokazuje znatno povoljnije rezultate (analiza br. 2).

| | Analiza br. 1 | Analiza br. 2 |
|---------------------------------------|---------------|---------------|
| Utovarna vlaga | 2,92 | 2,22 |
| Pepeo | 47,43 | 20,25 |
| Plinovitost | 30,21 | 38,93 |
| Sagorljive materije | 49,65 | 77,53 |
| C _{fix} | 19,44 | 39,40 |
| Koks | 66,87 | 59,65 |
| S – sagorljivi | 3,70 | 3,57 |
| S – u pepelu | 1,90 | 0,65 |
| S – ukupni | 5,60 | 4,22 |
| Gornja kalorična vrijednost | 3.963 | 6.936 |
| Donja kalorična vrijednost | 3.730 | 6.107 |

Eocenski fliški laporoviti škriljavci i pješčenjaci u potoku Sapna (ISTOČNA MAJEVICA; zapadno od Goduša), koji dolaze u osnovi transgresivnih tortonskih konglomerata, litavskih vapnenaca i lapora sa šljunkom, sadrže niz slojeva ugljevitih škriljavaca, jedan sloj ugljena i pet proslojaka gipsa od 2 do 6 cm debljine. Ugljeni sloj sastavljen je od dvije ploče sjajnog crno-srebrnastog ugljena debljine 25 i 35 cm, odijeljene jalo vim škriljavim uloškom od 15 do 20 cm. (»Divlji rad« mještana). Proba je uzeta jednoličnim brazdanjem cijelog sastava (analiza br. 3). Oko 150 m sjevernije od tog mjesta, u jarku malog potoka – pritoka Sapne, dolazi sloj ugljevitog škriljavca debljine 60 cm (analiza br. 4). Kompleks fosilifernih pjeskovitih škriljavaca sivoplave boje i rdastih pločastih pješčenjaka s nekoliko tankih ugljenih slojića u bezimenom pritoku Sapne južno od Lazića, sadrži i jedan sloj staklasto sjajnog ugljena kockastog do ljušturastog loma, koji ima debljinu 30 cm. (Iskorištavaju ga mještani.) Kvaliteta tog ugljena prikazana je u analizi br. 5.

| | Analiza br 3 | Analiza br. 4 | Analiza br. 5 |
|---------------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| Gruba vlaga | | 15,50 | |
| Higrovlaga | | 6,08 | |
| Utovarna vlaga | 10,90 | 21,58 | 0,39 |
| Pepeo | 36,61 | 35,57 | 12,27 |
| Plinovitost | 27,74 | 23,44 | 27,02 |
| Sagorljive materije | 52,49 | 42,85 | 71,34 |
| C _g x | 24,75 | 19,31 | 44,32 |
| Koks | 61,36 | 54,98 | 56,59 |
| S – sagorljivi | 2,72 | 0,80 | 2,86 |
| S – u pepelu | 0,96 | 0,78 | 0,98 |
| S – ukupni | 3,68 | 1,58 | 3,84 |
| Gornja kalorična vrijednost | 3.579 | 2.742 | 6.013 |
| Donja kalorična vrijednost | 3.298 | 2.478 | 5.759 |

ZAKLJUČAK

Geološko kartiranje područja SREDNJE i ISTOČNE MAJEVICE izvršili smo u okviru istraživačke djelatnosti rudnika lignita »KREKA«, s naročitim obzirom na pojave kamenog ugljena u eocenskim naslagama. Ovi predjeli bili su i do sada istraživani u nekoliko navrata, pa u literaturi ima vrijednih podataka, koji su dijelom objavljeni ili se nalaze u stručnim izvještajima i elaboratima više autora.

Prigodom naših istraživanja, na nekoliko nalazišta u eocenskoj produktivnoj seriji nađene su faunističke vrste (gornji lutet), koje predstavljaju prilog paleontologiji i tačnijem horizontiranju individualnog razvoja Majevičkog eocena.

U okviru eocenskih naslaga izvršeno je detaljno registriranje mnogobrojnih izdanaka ugljenih slojeva, koji se nalaze koncentrirani u dva područja, u jedinstvenom pružanju i sa vrlo strmim kutevima nagiba.

Postoji složeni problem identifikacije i korelacije ugljenih slojeva s obzirom na mnogostruku izmjenu i ponavljanje često istovrsnih popratnih slojeva pješčenjaka, lapora i vapnenaca u sklopu čitave izoklinalne borane flišolike serije.

U nizu pretežno tankih slojeva ugljena područja Zelina kosa-Konjikovići-Veselinovac zabilježeno je 16 debljih slojeva od 50 do 120 cm.

Izdanci ugljenih slojeva u širem području Rožnja, doduše su brojni, ali pretežno manje debljine i često onečišćeni.

Ugljen je paraličkog facijesa i sapropelnog porijekla, pa se u kemijskim analizama može gotovo redovito primijetiti karakterističan postotak sumpora. Samo iznimno je na nekim uzorcima zabilježen osjetno veći ili manji postotak od uobičajenih 4⁰/. Mjestimično veliki postotak pepela, mali postotak sagorljivih materija i s tim u vezi slabija kalorička vrijednost, pripisuje se s jedne strane nehomogenom sastavu odnosnih slojeva, a s druge strane, možda trošnosti odabranih uzoraka unatoč načinjenih raskopa.

Ovaj ugljen pokazuje neke kvalitete kamenog ugljena. Sadržaj volatila iznosi u prosjeku oko 33⁰/, pa je ovo plinski ugljen, koji daje vrlo dobar koks. Sposobnost tog ugljena za koksiranje ne umanjuje se porastom sadržaja pepela, te se ispituje mogućnost industrijske proizvodnje koksa uz određeno njegovo sudjelovanje u mješavini s uvezenim i nekim domaćim ugljenima.

Primljeno 30. 5. 1963.

Zavod za geologiju ugljena i nafte,
Tehnološki fakultet u Zagrebu.
Pierottijeva 6

LITERATURA

- Brezan, F. i suradnici (1952): Majeвица. Elaborat; neobjavljeno. Arhiv rudnika lignita »Kreka«. Tuzla.
- Jakšić, T. (1927): Prilog poznavanju ugljunosnih naslaga Bosne. Geol. anali Balk. poluostrva. 9. Beograd.
- Katzer, F. (1900): Die Hauptzüge des geologischen Aufbaues des Majeвица Gebirges und der Umgebung von Donja Tuzla in Bosnien, Zentralblatt f. Min. etc. Stuttgart.
- Katzer, F. (1903): Geologischer Führer durch Bosnien und die Hercegovina. Sarajevo.
- Katzer, F. (1918 i 1921): Die fossilen Kohlen Bosniens und der Hercegovina. Bd. I. Wien; Bd. II. Sarajevo.
- Kochansky-Devidé, V. (1956): Eocenski ceritiji okoliše Mečenčana kod Kostajnice. Acta geologica JAZU. 1. Zagreb.
- Kochansky-Devidé, V. & Milan, A. (1963): Über einige coezäne Cerithien des Majeвица-Gebirges (NO-Bosnien). Geol. vjesnik, 15/2. Zagreb.
- Kranjec, V. (1960): Geologie des weiteren Tuzlaer Gebietes. Bull. scient. Cons. Acad. RPF Yugoslavie. 5 No 4. Zagreb.
- Luković, M. (1929): Geološki sastav i petrolejske pojave planine Majevice. Rudar. i topion. vesnik. 2. Beograd.
- Maksimović, B. B. i suradnici (1954): Geološki sastav i tektonska struktura jednog dela Ovcég polja i Tikveša sa paleontološkom dokumentacijom. Kolektivni rad članova Geol. Inst. SAN. Trudovi Geol. zav. NR Makedonije. 4. Skopje.
- Miletić, P. & Kranjec, V. (1958): O geološkim odnosima u slivu rijeke Jale (Tuzlanski basen). Geol. vjesnik. 12. Zagreb.

- Oppenheim, P. (1901): Über einige alttertiäre Faunen der Österr.-Ung. Monarch. Beitr. Pal. Geol. Ost.-Ung. Orienta, 13. Wien.
- Ožegović, F. (1957): Geološki odnosi Zapadne Majevice (dio između Drijenče i Jasenice). Geol. izvj., neobjavljeno. Arhiv rudnika lignita »Kreka«. Tuzla.
- Ožegović, F., Amšel, V. i Kranjec, V. (1959): Geološki odnosi Zapadne Majevice (dio Srebrenik-Ljenobud). Geol. izvj., neobjavljeno. Arhiv rudnika lignita »Kreka«. Tuzla.
- Ožegović, F. & Kranjec, V. (1959): Geologija Srednje Majevice (dio Konjikovići-Lopare-Šibošnica). Geol. izvj., neobjavljeno. Arhiv rudnika lignita »Kreka«. Tuzla.
- Ožegović, F. & Kranjec, V. (1961): Geologija Istočne Majevice (dio Zlošelo-Rožanj-Sapna). Geol. izvj., neobjavljeno. Arhiv rudnika lignita »Kreka«. Tuzla.
- Raukar, D. (1941): Majevica planina, Izvanred. izd. Inž. komore. Rudarska sekcija u Zagrebu.
- Soklić, I. (1951—1953): Stratigrafija naftonosnog tercijara sjeverne Bosne, Geol. vjesnik, 5/7. Zagreb.
- Soklić, I. (1953): Rezultati istraživanja naftnih terena Sjv. Bosne. Časopis »Nafta«. 11. Zagreb.
- Šikić, D. (1963): Eine vergleichende Darstellung der Entwicklung des jüngeren klastischen Paläogens in Istrien, dem Kroatischen Küstenland und Dalmatien. Geol. vjesnik, 15/2. Zagreb.

F. OŽEGOVIĆ und V. KRANJEC

ÜBER EOZÄNE STEINKOHLE DES MITTEL- UND OSTMAJEVICA-GEBIRGES IN BOSNIEN

Das geologische Kartieren des mittleren und östlichen Majevica-Gebirges (Ost-Bosnien) wurde im Bereich der Aufschlussarbeiten des Lignitbergwerkes »Kreka« durchgeführt. Besondere Aufmerksamkeit wurde bei diesen Arbeiten den eoziänen Steinkohlenvorkommen gewidmet.

Die erwähnten Gebiete sind bisher wiederholt untersucht worden. Darüber wurde öfters berichtet, sowohl in veröffentlichten Abhandlungen und Übersichten wie auch in unveröffentlichten Gutachten.

Während unserer diesbezüglichen Arbeiten wurden in einigen Fällen sehr interessante und neue Einzelheiten konstatiert, die geologisch wie auch bergbaulich von besonderer Bedeutung sind. Unter anderen wurden an einigen Fundstellen in der eoziänen produktiven Serie neue faunistische Arten gefunden (Ober-Lutet), die einen neuen Beitrag zur Paläontologie und besseren Horizontierung des Majevicaer Eozäns darstellen.

Innerhalb der Eozänschichten wurden zahlreiche Kohlenaussisse registriert. Sie erscheinen in zwei Zonen mit gleichem Streichen und sehr steilem Einfallen.

Das Problem der Identifikation und Korrelation der Kohlenschichten ist mit Rücksicht auf den vielseitigen Wechsel und das wiederholte Auftreten gleichartiger Begleitschichten (Sandsteine, Mergel und Kalke im Gefüge der ganzen isoklinal gefalteten Flyschserie) sehr schwierig.

Entlang des Zuges Zelina Kosa-Konjikovići-Veselinovac wurden neben zahlreichen dünneren auch 16 mächtigere Flöze von 50–120 cm festgestellt. Die Reserven wurden auf etwa 11.500.000 Tonnen geschätzt.

Die Kohlenaussisse im weiteren Gebiet von Rožanj sind zwar zahlreicher, doch bedeutend dünner und oft verunreinigt.

Die Kohle von Majevisa ist eine Sapropelkohle, in deren chemischen Analysen fast regelmässig ein charakteristischer Schwefelanteil zu finden ist. Nur ausnahmsweise ist in einigen Proben ein von den üblichen wesentlich höherer bzw. niedrigerer Anteil festgestellt worden.

Die Majevisa-Kohle besitzt einige Kennzeichen der Steinkohle. Der Inhalt der flüchtigen Bestandteile beträgt durchschnittlich 33%, so dass diese sehr gut kokende Kohle als Gaskohle betrachtet werden kann.

Angenommen am 30. 5. 1963.














*Institut für Kohlen- und Erdölgeologie,
Technologische Fakultät, Zagreb,
Pierottijeva 6*

GEOLOŠKA PREGLEDNA KARTA ISTOČNE MAJEVICE

GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER OST-MAJEVICA

ZLOSELO - ROŽANJ - SAPNA

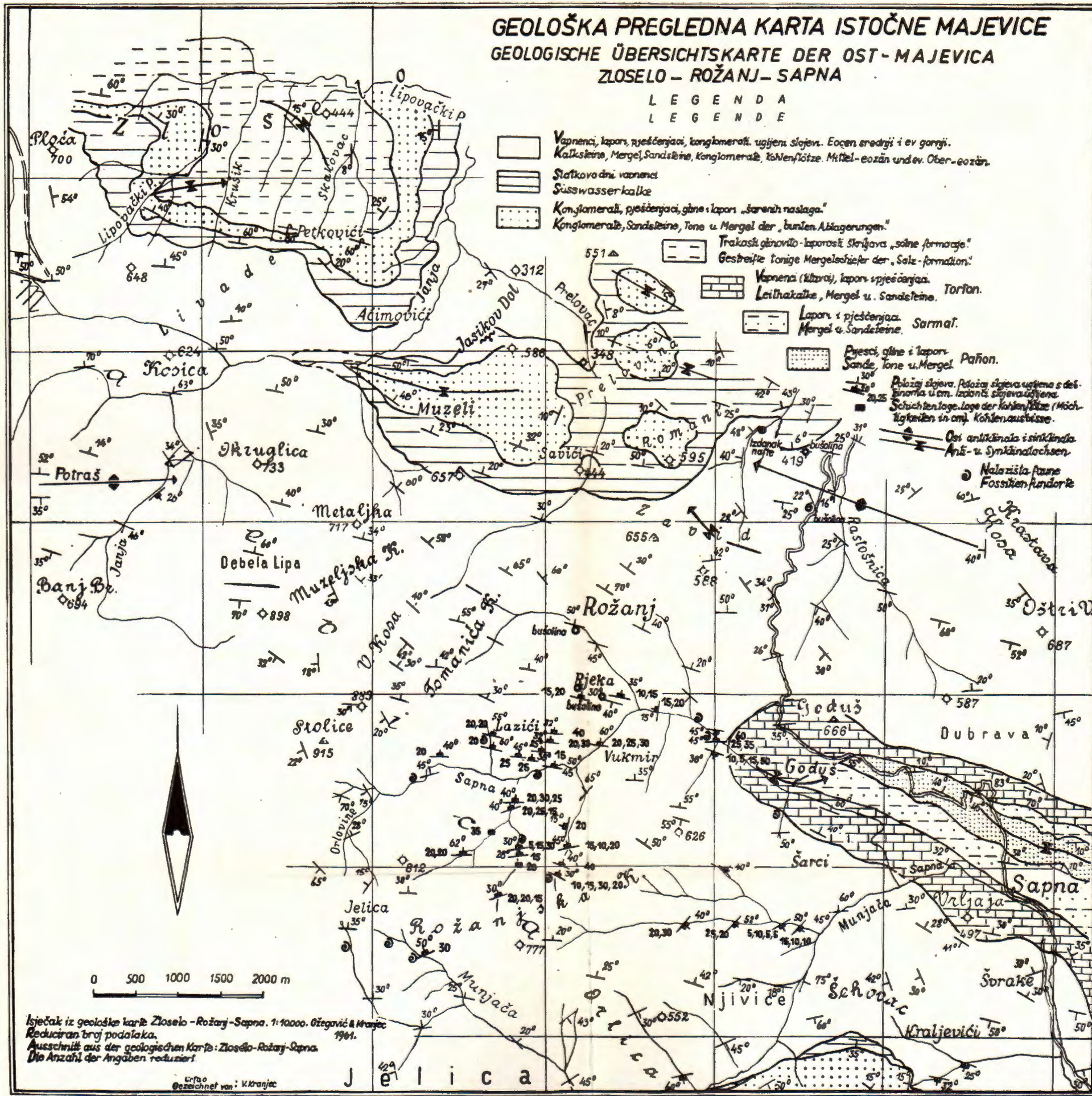
LEGENDA
LEGENDE

-  Vapnenci, lapor, pješčenjaci, konglomerati, ugljeni slojevi. Eocen srednji i ev gornji.
-  Kalksteine, Mergel, Sandsteine, Konglomerate, Kohlenflötze. Mittel-eozän und ev. Ober-eozän.
-  Stankovani vapnenci
-  Süßwasser kalke
-  Konglomerati, pješčenjaci, gline i lapor „šarenih naslaga.“
-  Konglomerate, Sandsteine, Tone u Mergel der „bunten Ablagerungen.“
-  Trakasti glinovito-laporoski Skrijava „solne formacije.“
-  Gestreifte tonige Mergelschiefer der „Salz-formation.“
-  Vapnenci (kvarci), lapor i pješčenjaci.
-  Leithakalke, Mergel u. Sandsteine. Torfan.
-  Lapor i pješčenjaci.
-  Mergel u. Sandsteine. Sarmat.
-  Pješci, gline i lapor.
-  Sande, Tone u. Mergel. Pañon.

Položaj slojeva. Položaj slojeva u odnosu s del. linijama u cm. Izobanti slojeva ugljena. Schichtenlage. Lage der Kohlenflötze (Möchtigkeiten in cm). Kohlenausbisse.

Osi antiklinala i sinklinala. Antiklinalen- u. Synklinalachsen

Nalazišta fosilne Faune. Fossilienfundorte



Isječak iz geološke karte Zlošelo - Rožanj - Sapna. 1:10000. Ožegović & Kranjec. Reduciran broj podataka. Ausschnitt aus der geologischen Karte: Zlošelo - Rožanj - Sapna. Die Anzahl der Angaben reduziert.

crtao
Gezeichnet von: V. Kranjec

