

PRINOSI

IVAN SOKLIČ:

PRILOG POZNAVANJU GORNJEPONTSKIH UGLJONOSNIH NASLAGA BILOGORE

Prije desetak godina, tragajući za novim ugljenim ležištima, imao sam priliku da se nešto detaljnije pozabavim sa proučavanjem onog dijela Bilogore, koji gravitira prema željezničkoj postaji Mučna na pruzi Križevci—Koprivnica. Taj kraj narod obično zove Plava šuma ili naprosto Plavo.

Srednji, najviši dio Plavog, je šumoviti hrbat Bilogore, koji se od Sokolovca pruža prema selu Pješčenik. Sa sjevera je Plavo ograničeno dolinom potoka Koprivnica, kojom prolazi spomenuta željeznička pruga. Oko 600 m zapadno od željezničke postaje Mučna otvara se prema jugu dolina Piparička, koja je gotovo ravnog dna i obrasla travom, dok su obližnji bregovi šumoviti. Takvi su i njezini ogranci: Račalice, Jovače i Livade. Iz tih dolina dižu se kratki i strmi jarci do samog bila. Kako je taj reljef nastao, objašnjavaju priloženi geološki profili: on je u tijesnoj vezi sa gotovo vodoravnim položajem slojeva na sjevernoj strani Plavog i naglim izdizanjem slojeva u srednjem dijelu.

Samo istraživanje obavljeno je ručnim bušilicama sa svrdlom bez ispiranja. Kako je najveći dio terena pokriven šljuncima gornjeg pliocena bušenje je bilo moguće samo na mjestima, gdje su ti šljunci bili erodirani. Maksimalna dubina bušotina bila je 30 m.

Na području samog Plavog nismo našli fosilnih ostataka. Prilikom bušenja fosili su vjerojatno zdrobljeni svrdlom. Ali sa zapadnog ruba ovog terena, iz ugljenokopa Kamenik kod Sokolovca, navode F. ŠUKLJE i J. POLJAK 1935 (1) ove fosilne ostatke: *Congeria* sp., *Limnocardium* cf. *apertum* Münst. ili *Limnocardium scheidelianum* Brus.?, *Limnocardium riegeli* Hörn., *Helix doederleini* Brus. i *Gyraulus chlatratus* Brus. U istoj su raspravi spomenuti autori, opisujući faunu ugljonosnih naslaga područja između Kalnika i Bilogore, došli do zaključka, da one pripadaju gornjem pontu i to: nalazište u Glogovnici i Osjeku na južnim obroncima Kalnika nivou sa *Congeria triangularis*, a nalazišta na sjevernom dijelu Bilogore (Jagnjedovac, Glogovac) nivou sa *Prosodacna vutskitsi*, *Congeria spinicrista* i *Congeria rhomboides* (ako se želi izvesti podjela ovih naslaga na onaj način kako je to učinio LÖRENTAY u Mađarskoj). Naslage šireg

područja Lepavine pripadale bi prema istim autorima prelazu između ova dva LÖNTAY-eva nivoa.

Upravo okolina ugljenokopa Kamenik kod Sokolovca pruža priliku za detaljnije studiranje ugljonošne serije gornjeg ponta koja je tamo otkrivena u debljini od 330 m. Profil je otkriven na putu, koji od željezničke postaje Sokolovac vodi prema selu Miličani. On počinje na mjestu na kome se put počinje uspinjati i izgleda ovako:

Podina:	smeđesiva pjeskovita glina	8.0 m
	smeđe siva laporasta glina	7.0 m
	svijetlosmeđa i siva pjeskovita glina	15.0 m
	izdanak ugljena	0.2 m
	siva i smeđa glina	1.0 m
	svijetlosmeđi pijesci	26.0 m
	siva pjeskovita glina	2.0 m
	izdanak ugljena	0.05 m
	siva i smeđa pjeskovita glina	1.5 m
	smeđi i sivi pijesci	3.0 m
	izdanak ugljena	0.02 m
	smeđa glina	0.45 m
	smeđi pijesci	5.0 m
	izdanak ugljena	0.06 m
	smeđa i siva pjeskovita glina	0.75 m
	sivi i smeđi laporasto-glineni pijesci	22.0 m
	svijetložuti i smeđi pijesci	4.0 m
	sivi i smeđi glinasti pijesci	20.0 m
	izdanak ugljena	0.05 m
	smeđa i siva laporasta glina	8.0 m
	smeđa pjeskovita glina	20.0 m
	izdanak ugljena (u jami sloj debeo 0.5 m)	0.1 m
	siva glina	1.0 m
	smeđa pjeskovita glina	30.0 m
	smeđi pijesak sa tragovima ugljena	4.0 m
	siva i smeđa pjeskovita glina	30.0 m
	smeđa pjeskovita glina	15.0 m
	izdanak ugljena	1.2 m
	glina sa fosilima	0.8 m
	izdanak ugljena	2.3 m
	pjeskovita glina	10.0 m
	izdanak ugljena	0.4 m
	pjeskovita glina	8.0 m
	izdanak ugljena, navodna debljina	1.0 m
	smeđi pijesci sa kongrecijama u gor. dijelu	90.0 m

Zatim slijede diluvijalne ilovine i prapor do vrha brijega.

Nažalost nisam imao prilike da sakupim fosile sa ovog profila. Iako su oni bili slabo sačuvani, ipak bi dali bar neke podatke. To bi bilo tim važnije, jer je ovaj dio Bilogore redovito zastrt debljim pokrivačem diluvija, pa su otkriveni profili vrlo rijetka pojava.

Istočno od ugljenokopa Kamenik radio je svojedobno stari sokolovački ugljenokop. U njemu je geolog PAUL još 1874. (2) snimio jedan dio ugljonošne serije koju smo gore opisali. Ugljenokop je po Paulu presjekao devet ugljenih slojeva i slojića, a u krovini, koja još nije bila rovom otvorena preostao je deseti ugljeni sloj. Stratigrafska visina između najnižeg i najvišeg ugljenog sloja iznosila je po Paulu 47 m. Iznad devetog ugljenog sloja našao je pjeskovitu glinu sa *Planorbis* sp., dok u ostalim slojevima nije uopće bilo fosila.

Vjerojatno je istoj ugljenoj seriji radio dalje na istok, sjeverno od kote 290, ugljenokop Pljeskača, a svega 3 km istočnije, ugljenokop Mesarica. Teren između Mesarice i Pljeskače nije bio zaposjednut rudnim pravima, pa smo ga istraživali ručnim bušenjem, a zatim smo radove postepeno proširivali dalje prema jugu prema napuštenim istražnim rovovima u Obersinama, obuhvativši tako cijelo područje Plave Šume.

Kao što smo već spomenuli teren je pokriven aluvijalnim i diluvijalnim nanosima ispod kojih tek mjestimično proviruju naslage gornjeg miocena.

Aluvij je sastavljen od humusa, potočnog mulja, pijeska i šljunka. On pokriva dolinu Koprivničke rijeke, pa Piparičku, Milićevac i Jovače.

Diluvijalne naslage dijelimo na starije i mlađe. Mlađe diluvijalne naslage pokrivaju podnožje Bakić brda i Paunovačkog brda, te prate rubove pojedinih dolina u obliku terasa. To su smeđe i crvenkaste ilovine, djelomično sa šljunkom. One znađu imati debljinu i preko 6 m. Po jarcima su te naslage odnešene ili su znatno tanje. Stare diluvijalne naslage sastoje se od prpora i prpornih ilovina, te pokrivaju bila gotovo svih bregova u Plavom.

Bušenjem istraženi dio gornjeg pliocena u Plavom ima ovaj profil (ozgo prema dolje):

Krupni kremeniti šljunci sa slojevima žilave gline (Belveder) do	15 m
sive pjeskovite gline sa vapnenim konkcijama do	5 m
pijesci i sitni šljunci pretežno žute boje do	8 m
pijesci i gline sa pojedinačnim nestalnim umetcima ugljena do	50 m

S obzirom na pojavu ugljena istražen je detaljno zadnji član ovog profila t. j. pijesci i gline sa ugljenom. Gornji dio tih naslaga bolje je istražen, jer je bio pristupačniji, a dublje su serije istražene samo u jezgri antiklinale na Bilu. Slojevi pijesaka i glina dosta se pravilno izmjenjuju, pa smo mogli izdvojiti 5 pješćanih, 5 glinenih i 1 glinenolaporsku seriju.

Prva pješćana serija podijeljena je slojem pjeskovite gline na 2 dijela. U gornjem prevladuju smeđežuti rahli pijesci do 6 m debljine. Prelaz u pjeskovite gline čine glinoviti pijesci. Kod Velike Mučne oni su pretežno modrikastosive boje, a drugdje su žutosmeđi. Ispod njih leže pjeskovite modrosive gline, koje kod V. Mučne dosežu debljinu od 3 m. One se Nad Livadama izmjenjuju sa pjeskom, a u Prevalama su sad žučkaste, a sad opet sivosmeđe išarane. Glinoviti pijesci, koji leže ispod njih, kod V. Mučne su modrosive, a kod Kokota žute boje. Na sjevernom dijelu terena pojavljuju se ispod njih još i žuti oštri pijesci.

Prva glinena serija ima na sjevernom dijelu terena znatnu debljinu, dok se prema jugu sve više stanjuje, te konačno potpuno nestaje u Jovačama. To su pretežno sive gline, koje su u Prevalama zelenkastosmeđe išarane i izmjenjuju se sa pjeskovitom glinom. U sivoj glini uložena su kod Kokota i na Bakić-brdu 3, a kod V. Mučne svega 1 sloj ugljena. Nijedan od tih slojića ugljena ne premašuje debljinu od 15 cm.

Druga pješćana serija razvijena je samo na južnom dijelu područja, pa već u Račaricama ona nestaje. Sitnozrni pijesci te serije Nad Livadama su sive, a drugdje žučkaste boje.

Druga glinena serija razvila se također samo na jugu. U Prevalama se ona po svojoj prilici veže sa prvom glinenom serijom. Debela je svega 2 m te sadrži slojić ugljena, koji je u jarku Nad Livade debeo 50 cm, a u Oberšinama svega 10 cm.

Treća pješćana serija sadrži različite vrste pijesaka u debljini od 6 m. Kod Kokota su ti pijesci rahli i žute boje, dok su u Milčevcu bolje vezani i modrikasti, a tu se pojavljuje jedan sloj pjeskovite gline. U Prevalama su debeli 4 m, te su ozgo žuti, a dolje sivi. Nad Livadama su ti pijesci modrikasti, a u Oberšinama ih ima malo, te su smeđe boje. Tamo ih zamjenjuju fine pjeskovite gline.

Treća glinena serija ima u Piparički debljinu od nekoliko metara, a u Prevalama je debela preko 10 m. Na Bakić-brdu seriju čine modrosive gline, u Piparički smeđe šarene pjeskovite gline, u Milčevcu zelenkaste pjeskovite gline, modrikasti glinoviti pijesci i sivo šarene i smeđe gline. U Račaricama su te gline modrikaste boje, te sadrže jedan 10 cm debeo ugljeni slojić. U Prevalama uloženi je taj isti sloj u sivim glinama, koje su tamo uložene u žučkastim pjeskovitim glinama. U Jovačama istražen je samo gornji dio te serije. Tamo leži 8 cm debeli slojić ugljena u sivim pjeskovitim glinama. U jarku Nad Livade, tu seriju zastupaju sive pjeskovite i čiste gline. Tamo leži u gornjem dijelu te serije 90 cm debeo sloj ugljena. 30 cm iznad tog sloja leži još jedan 10 cm debeli sloj, a 2—5 m ispod njega ugljena ploča iste debljine. U Oberšinama postoje također 2 ugljena sloja te serije, gornji od 10, a donji od 50 cm.

Četvrta pješćana serija debela je oko 2 m. Na Bakić brdu čine je žuti pijesci, koji idući prema Piparički i Milčevcu dobivaju smeđe,

sive i modrikaste tonove. U Prevalama i u jarku Nad Livade ti su pijesci žućkasto sive boje.

Četvrta glinena serija istražena je na južnom dijelu područja. U Račaricama se sastoji od modrosmeđih šarenih pjeskovitih glina, koje idući prema Oberšinama postaju sive, dok se u Prevalama ta serija sastoji od čisto sivih glina.

Peta pješćana serija, bolje je istražena jedino u Oberšinama. Nju tamo zastupaju sivi glineni pijesci u ukupnoj debljini od 8 m. Ti pijesci tvore krovinu ugljenom sloju, koji je utvrđen jedino u Oberšinama, te je debeo 1.2 m. Ispod ugljena leže sivi tekući pijesci.

Peta glinena serija bila je pristupačna istraživanju jedino u Račaricama, gdje se sastoji od masnih šarenih glina.

Glineno-laporasta serija najniža je serija u Plavom, koja je bila pristupačna istraživanju. Sastoji se iz sivih i šarenih pjeskovitih glina, žućkastih pijesaka, te tanjih slojeva vapnovitog lapora, od kojeg su nabušene 2 tanke, ali vrlo značajne ploče. Znatan dio pijeska toliko je vezan, da ima izgled pješćenjaka. I pješćenjaci i vapnoviti lapori nabušeni su u Zgrutinama, dok u Račaricama izlaze na površinu u jednoj vododerini.

U tektonskom pogledu sjeverni dio Plavog ostao je uglavnom bez većih poremećaja, a slojevi leže u gotovo vodoravnom položaju, dok je južni dio jače ubran radi izdizanja same Bilogore. Krila Bilogorske antiklinale padaju pod kutem od 30° prema sjeveru i jugu. Za vrijeme diluvija skinut je znatan dio te antiklinale, a diluvijalne naslage leže diskordantno.

Od ugljenih slojeva koje smo našli prilikom ovoga istraživanja zadržati ćemo se na nalazištima u jarku Nad Livade južno od Pounovca i onim u Oberšinama na južnoj padini Bila.

U jarku Nad Livade naslage padaju na zapad (273° pod kutem od 9°). Profil kroz ugljenu seriju izgleda ovako:

Krovina: svijetlosivi pijesak	2.10 m
siva pjeskovita glina sa ugljenom	0.40 m
<i>raspadnuti i čvrsti ugljen</i>	0.50 m
siva pjeskovita glina	1.20 m
sivi rahli pijesak	0.45 m
žutosmeđa pjeskovita glina	0.55 m
plavkasti pijesak	2.20 m
<i>raspadnuti ugljen</i>	0.06 m
svijetlosiva ugljevita glina	0.16 m
svijetlosiva glina	0.16 m
<i>raspadnuti ugljen sa čvrstim ugljenom</i>	0.90 m
svijetlosiva pjeskovita glina	0.70 m
sivi glinoviti pijesak	0.70 m
svjetlosiva glina sa ugljenom	0.08 m
raspadnuti ugljen	0.06 m
Podina: svijetlosiva pjeskovita glina	

Radi ograničene mogućnosti rada sa ručnom bušilicom nalište nije detaljnije ispitano. Izdanak ugljena praćen je samo 240 m idući prema istoku. Ugljen je djelomično već sa same površine bio uporabiv.

U jarku Oberšine postoje 2 ugljena sloja. Gornji je kvalitetno jako dobar, ali mu debljina ne premašuje 50 cm, dok donji ima debljinu preko 1.2 m, ali je ugrožen tekućim pijeskom. Kod bušenja bilo je svega 1 m čistog ugljena, a ostalo je, bila ugljevitava tvar u tekućem pijesku.

Profil kroz ugljenu seriju u Oberšinama:

Krovina: žutosmeđi pijesak

<i>raspadnuti ugljen</i>	0.05 m
smeđesivi glinoviti pijesak	0.55 m
tamnosiva glina	0.25 m
modrosiva glina	0.16 m
siva pjeskovita glina	0.70 m
sivi pijesak	0.06 m
svijetlosiva pjeskovita glina	2.40 m
<i>ugljen</i>	0.05 m
pjeskovita glina	5.00 m
<i>ugljen</i>	0.50 m
smeđesiva pjeskovita glina	0.55 m
sivosmeđi pijesak	1.70 m
šarenosiva pjeskovita glina	1.60 m
svijetlosivi glinoviti pijesak	6.00 m
šarenosiva pjeskovita glina	0.08 m
sivi glinoviti pijesak	0.90 m
<i>raspadnuti i čvrsti ugljen</i>	1.20 m
sivi tekući pijesak	?

ZAKLJUČAK:

U kratkim crtama su prikazani rezultati geološko-rudarskih istraživanja zapadnog dijela Bilogore zvanog Plava šuma. Stratigrafski položaj tamošnjih ugljonosnih naslaga odredili su F. ŠUKLJE i J. POLJAK 1935 (1) na osnovu faune koja je nađena u Sokolovcu i Lepavini. One pripadaju gornjem pontu i to prelazu između Lörentayevog nivoa sa *Congeria triangularis* i nivoa sa *Prosodacna vuts-kitsi*, *Congeria spinicrista* i *Congeria rhomboidea*.

U petrografskom pogledu ugljonosne naslage podležu naglim promjenama kako u horizontalnom, tako i u vertikalnom smjeru. Na užem, bušenjem obuhvaćenom području, mogli smo odjeliti lokalno pet pješćanih, pet glinenih i jednu glinohlaporsku seriju tih ugljonosnih naslaga kod rudnika Kamenik, na zapadu od područja koje

smo istraživali bušenjem. Ugljene slojeve profila Kamenik rješmo međutim uspjeti povezati sa onima koji su pronađeni prilikom bušenja, jer su ove ugljonošne naslage izvrgnute naglim bočnim i vertikalnim promjenama u petrografskom sastavu.

Na ugljonošnoj seriji leže na području Plavog žuti pijesci i sitni šljunci, zatim sive pjeskovite gline sa vapnenim kongrecijama i konačno krupni šljunci sa slojevima žilave gline. Ovaj pokrov po sastavu i stratigrafskom položaju identifikujemo sa šljuncima Belvedere kod Beča. Mi smo ih našli u debljini do 30 m.

Ispitane su i naslage diluvijalne starosti i to starije od prpora i prpornih ilovina, koje pokrivaju sama bila i mlađe smeđe i crvenkaste ilovine, djelomično sa šljunkom koje se zapažaju uz rubove pojedinih dolina u obliku terasa.

Iz priloženih geoloških profila vidi se, da naslage izgrađuju pravilnu antiklinalu pružanja istok-zapad, sa padom slojeva oko 30° prema sjeveru i jugu. Pad slojeva u smjeru zapada na profilu nad Livade lokalna je pojava vezana uz jedan poprečni rasjed.

Naša su istraživanja pokazala, da ovaj dio Bilogore ne sadrži, barem u svojim plićim dijelovima, ugljene slojeve od veće ekonomske vrijednosti. Na sjevernom dijelu terena slojevi su tanki i leže nisko, dok su u srednjem nešto deblji, ali daleko od postojećih komunikacija.

LITERATURA

1. SUKLJE F. i POLJAK J.: Pliocen Lepavine, Sokolovca i Semovca u Hrvatskoj. Vesnik Geol. Inst. Kr. Jugoslavije IV/1, Beograd 1935.
2. PAUL K.: Die Braunkohlenablagerungen von Croatien und Slavonien. Jahrb. d. K. u. K. Geol. Reichsanst. 1874.

ZUSAMMENFASSUNG

Ivan Soklič:

BEITRAG ZUR KENNTNISS DER OBERPONTISCHEN KOHLENFÜHRENDEN SCHICHTEN DES BILO GORA- GEBIRGES IN KROATIEN

Die stratigraphische Lage der kohlenführenden Schichten in der Gegend des westlichen Teiles der Bilogora haben 1935. F. SUKLJE und J. POLJAK als oberoligozäne *Congeria*-Schichten am Übergang zwischen dem Niveau »*triangularis*« und »*rhomboidea*« bestimmt.

Auf Grund der Flachbohrungen in der Gegend genannt Plavo werden hier die Profile der kohlenführenden Schichten zusammengestellt und beschrieben. Es werden fünf sandige, fünf tonige und eine tonig mergelige Schichte konstatiert.

Auf der kohlenführenden Serie dieser Gegend liegen gelbe Sande, Feinschotter, dann graue sandige Tone mit Kalkkonkretionen und endlich Grobschotter mit den Schichten zäher Tone. Diese Decke, in der Mächtigkeit bis 30 M, ist der Zusammensetzung und der stratigraphischen Lage nach mit den Belvedereschottern identisch.

Aus den Profilen ersieht man, dass die Schichten eine regelrechte Antiklinale mit dem Streichen O-W und mit dem Fallen gegen N und S mit 30° bilden. Die lokalen Abweichungen des Fallens gegen W am Profile Nad Livade ist auf eine Querbruchlinie gebunden.

Das Bohren hat gezeigt, dass die Kohlenschichten im nördlichen Teile zu dünn sind und zu tief liegen um ausgebeutet zu werden. Dagegen sind sie im mittleren Teile etwas mächtiger, aber wegen der ungünstigen Verhältnisse für Ausbeutung nicht günstig.