

NOVO UGLJENO NALAZIŠTE U KRNDIJI

1. Geologija ugljunosnog područja

A. Takšić

Godine 1955 otkriveno je novo, manje nalazište ugljena u široj okolini Našica (Slavonija). Nalazi se oko 3 km zapadno od zadnjeg velikog zavoja ceste što spaja Našice i Slav. Požegu i oko 1000 m zapadno od kote Krndija. (491).

U zračnoj crti je udaljeno od Našica prema jugu oko 14 km. Do sada je nalazište bilo nepoznato i neproučeno.

Kemijsko istraživanje ugljena ovog nalazišta izvršeno je u Zavodu za rudarsku kemiju Tehnološkog fakulteta u Zagrebu. Radi zanimljivih kemijskih svojstava toga ugljena, naročito radi sposobnosti da daje sintrovani koks, a radi toga što je nalazište bilo do sada sasvim nepoznato, potrebno je ukratko prikazati geološke prilike samog nalazišta kao i njegove šire okolice.

Već prilikom prvoga obilaska i pregleda terena mogao sam ustanoviti, da je nalazište po opsegu maleno i da vjerojatno ne će biti od nekoga naročitoga ekonomskog značenja. Kasnije izvršena istražna bušenja su to i potvrdila.

Na južnim padinama Krndije, neposredno i diskordantno na paleozojskim gnajsima i filitima leži serija ugljenosnih naslaga, koja se proteže od Vetova, preko Mitrovca i Kutjeva u smjeru istoka do Lončarskog Visa (382).

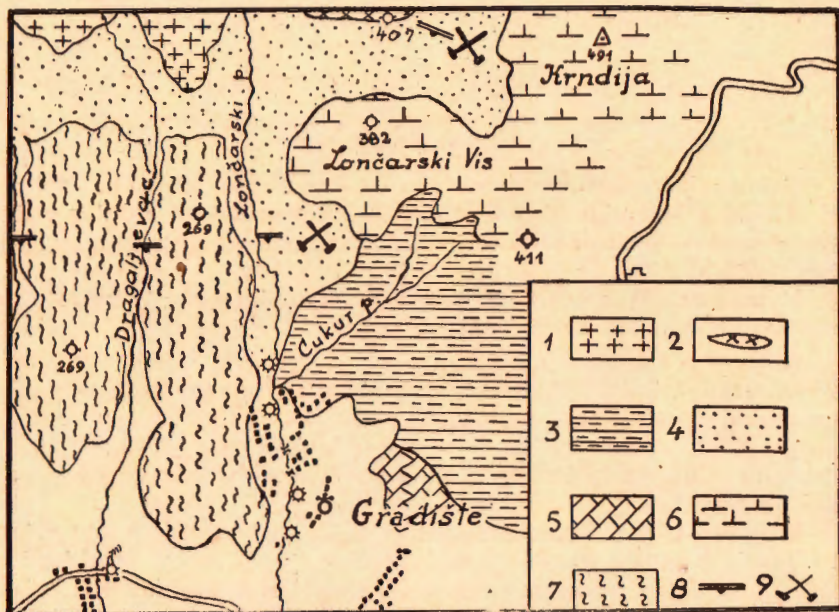
Južno od Lončarskog Visa prostiru se ugljenosne naslage još nekoliko stotina metara prema istoku i naglo prestaju, a javljaju se gornjosilurski filiti, svjetlosivi i bjelkasti kristalinični vapnenci i — podređeno — amfiboliti. Kristalinične vapnence ubrojio je GORJANOVIĆ-KRAMBERGER (1) u trijas. Naprotiv, J. POLJAK (10) te vapnence na temelju fosila i njihovoga konkordantnoga položaja na filitima, ubraja u gornji silur.

Sjeverno od Lončarskog Visa ugljenosne su naslage ograničene sa juga i istoka izlivom bazalta, a sa sjevera gnajsima i amfibolitnim škrljancima.

Starost ugljenosnih naslaga kod Kutjeva na južnim padinama Krndije odredio je najprije D. STUR (11) kao sarmatsku. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER (1) nije prihvatio ovo mišljenje i ubrojio ih je u oligo-

cen. Usporedio ih je sa oligocenskim naslagama u Požeškoj Gori, dokazujući da one nikako ne mogu biti sarmatske starosti radi ostataka *Planorbis* sp., ribljih ostataka i ugljenih slojeva, posebno naglašavajući da one potpuno odgovaraju soteškim naslagama u Štajerskoj.

U području južno od Lončarskog Visa, kod sela Bektežkog Gradišta, dolaze također ugljonošne naslage, koje su, po nekim autorima bile također ubrojene u oligocen. Ovdje su 1939/40 bila vršena istražna bušenja, a geološki nadzor nad bušenjem vršio je ing. MUNDA (13) iz Ljubljane. Materijal iz jezgara bušotina odredio je on kao miocenski.



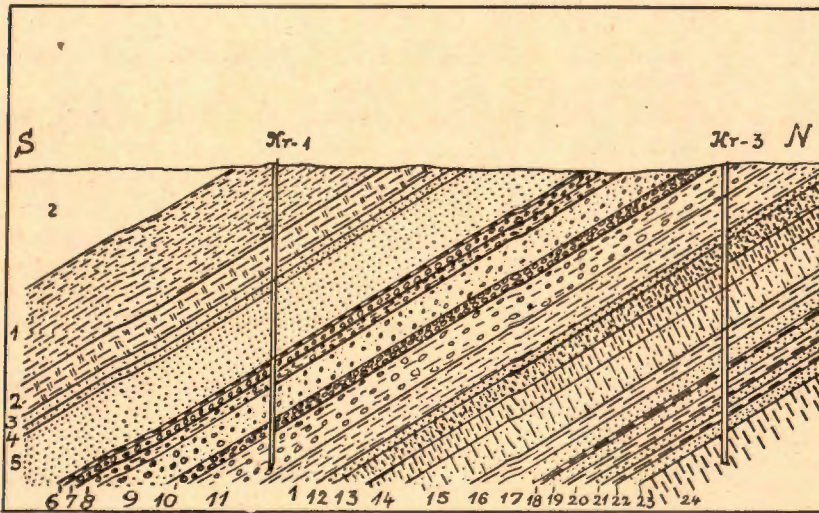
Sl. 1. Geološka karta južnog dijela Krndije. — (Prema rukopisnoj karti J. POLJAK-a). 1 = gnajsi, 2 = amfiboliti i amfibolitni škriljavci, 3 = filiti gornjega silura, 4 = oligocenske naslage, 5 = torton, 6 = bazalt, 7 = diluvijalne taložine, 8 = izdanci ugljenih slojeva, 9 = mjesta rudarskih radova

U jezgrama bušotina koje su bušene 1956/57 sjeverno od Lončarskog Visa, u području kote Krndija nijesam našao nikakvih fosila. Međutim kada se uspoređi petrografski sastav ovih naslaga sa sastavom naslaga kod Kutjeva i onih u Požeškoj gori, u kojima također dolazi sloj ugljena, pa uzimajući u obzir položaj ovih naslaga prema osnovnom gorju i mlađim terciarnim naslagama, te pogotovo položaj ugljenoga sloja u odnosu na pršince, bez sumnje je ocjena GORJANOVIĆ-KRAMBERGERA o starosti naslaga ovoga područja t. j. sjeverno od Lončarskog Visa, točna.

Oligocenske naslage kod Kutjeva — 4 km sjeverozapadno od starog ugljenokopa kod Bektežkog Gradišta — razvijene su kao konglomerati, svjetlosivi i zelenkasti pješčenjaci te lapori. POLJAK (7) ističe da su razvijene dvije vrste lapora: lapori tamnosmeđe boje, koji su stariji, i lapori zelenkastosive boje, koji su mlađi.

Iz jezgara istražnih bušotina koje su izbušene ove godine u području ugljonosnih naslaga sjeverno od Lončarskog Visa, mogao sam konstruirati ovaj profil:

Sastav oligocenskih naslaga kod Kutjeva i ovih na novom nalazištu, sjeverno od Lončarskog Visa, isti je, samo što na novom nalazištu serija tamnosmeđih lapora tvori mlađi, a serija zelenkastih lapora, stariji član. Postoji prema tome višestruka alternacija smeđih i zelenkastih lapora, pa se na nekim mjestima čini da tamnosmeđi lapori tvore stariji, a na nekim opet, mlađi član serije.



Sl. 2. Profil kroz oligocenske naslage na novom nalazištu ugljena na Krndiji, izrađen na temelju podataka bušotine Kr-1 i Kr-3.

1 = žuta pjeskovita glina, 2 = smeđa plastična glina, 3 = zelenkasti, slabo vezani pijesak, 4 = smeđi slabo vezani pijesak, 5 = zelenkasti, tvrdi pješčenjak, 6 = crvenosmeđi lapor, 7 = konglomerat, 8 = smeđi lapor s mnogo šljunka, 9 = zelenkasti pijesak s šljunkom, nevezan, 10 = konglomerat, 11 = crvenkasti lapor s mnogo šljunka, 12 = zelenkasti, sitni pijesak, 13 = zelenkasti lapor, 14 = zelenkasti pijesak u alternaciji s ulošcima zelenkaste gline, 15 = zelenkasti, pjeskoviti lapor, 16 = crvenkasto-smeđi lapor, 17 = zelenkasti pijesak, 18 = smeđi, tvrdi lapor, 19 = zelenkasti, tvrdi pješčenjak, 20 = smeđi lapor, 21 = zelenkasti pijesak, 22 = smeđi tvrdi lapor, 23 = zelenkasti pijesak, 24 = zelenkasti, tvrdi lapor s gorskim zrcalima.

U istražnim bušotinama kod Bektežkog Gradišta — dubokim do 290 m — ustanovljeni su naprotiv pretežno sivi lapori i vulkanski pršinci (13).

Konglomerati nabušeni na novom nalazištu, poligeni su (gnajsi, amfiboliti, vapnenci, filiti). Veličina valutica je različita.

Pijesci su mjestimično glinoviti i vezani, mjestimice nevezani. Većinom su krupnozrni.

Gline, koje se javljaju u višim dijelovima bušotine Kr-1 su suhe i stlačene, više ili manje pjeskovite, dok su lapori iz dubljih dijelova redovito jako isprosjecani kliznim plohamama.

Neposrednu krovinu ugljenog sloja na novom nalazištu čine smeđa-stosivi, dosta krupni, glinoviti pijesci, a podinu zelenkastomodrikasti, glinoviti lapor.

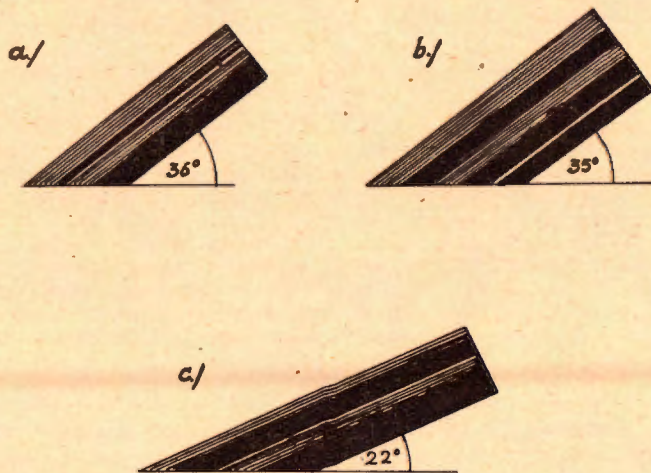
Miocenske naslage (torton) sačuvane su na južnim padinama Krndije fragmentarno i od Bekteškog Gradišta prema zapadu više ih nema. Ovdje su usjele uzduž rasjeda.

Eruptive što izgrađuju Lončarski Vis i Krndiju, D. STUR (11) je odredio kao riolit, a M. KIŠPATIĆ (2) kao kremeni bazalt. Bazalt prate, mjestimice vidljivi, pršinci. Istražna bušotina Kr-4 na sjeveroistočnoj padini Krndije, nabušila je u dubini od 6 m, naslagu pršince sasvim svijetle, skoro bijele boje, debelu oko 5 metara.

Do izliva bazalta došlo je na sjecištu nekoliko velikih rasjeda, koncem miocena (1, 3, 10).

Erupcija je prema tome mlađa od oligocenskih ugljonosnih naslaga.

U oligocenskim naslagama na južnim padinama Krndije poznata su već od prije 70 godina neka nalazišta ugljena. M. PAUL (5) spominje kod sela Mitrovca ugljeni sloj debljine 1 m, a kod Kutjeva — u grabi južno od crkve — sloj ugljena, čvrstoga i sjajno crne boje. PAUL je ubrojio ovaj ugljen u skupinu smeđih ugljena, no W. PETRASCHECK (6) ga je na svojoj karti označio kao oligocenski sjajni smeđi ugljen. M. PAUL spominje i nalazište ugljena na Otornanskom Visu, gdje je ugljen navodno deo 2—3 m, no sa velikom množinom pirita, tako, da se je na jalo-vištu sam od sebe palio.



Sl. 3. Profili ugljenoga sloja u nekadanjem ugljenokopu kod Bekteškog Gradišta.

- a = profil sloja na presjecištu potkopa i sloja,
- b = profil sloja u osnovnom hodniku,
- c = profil sloja u niskopu na 20 m dubine.

Jugozapadno (cca 700 m) od kote Lončarski Vis, u dolini Lončarskog potoka, vide se izdanci od 3 ugljena sloja. U dolini Dragaljevačkog potoka, 1 km zapadno od Lončarskog potoka i zapadno od kote Gredenik (269), pa u dolini Hajderovac potoka, još dalje na zapad, nađeni su također izdanci ugljenih slojeva.

U dolini Dragaljevačkog potoka postojali su i neki istražni radovi o kojima nema nikakvih pisanih podataka.

Na slojevima ugljena, kojih se izdanci vide u Lončarskom potoku, bili su otvoreni rudarski radovi nešto većeg opsega o kojima postoje neki, makar i oskudni podaci (13).

Rudarski radovi započeti su 1861. Trajali su tada kratko vrijeme i nastavljeni su tek 1935. ali i tada samo kroz kratko vrijeme i u malom opsegu. Radovi su bili otvoreni na dva ugljena sloja i to sa 3 kratka i jednim duljim potkopom, duljine 117 m. Potkop je presjekao na 75-tom m krovinski ugljeni sloj, debljine 0,65 m. Po glavnom ugljenom sloju bila su otvorena 2 sprata, smjera istok—zapad. Sloj ugljena nije bio istog sastava niti istog kuta pada.

Nestalna je bila i debljina sloja, kolebajući od 160 do 228 cm. Pružanje je sloja bilo istok—zapad, a pad prema jugu.

Kemijska analiza ugljena iz Bektežkog Gradišta (1935):

KEMIJSKA ANALIZA UGLJENA IZ BEKTEŽKOG GRADIŠTA (1935)

	Rovni ugljen bez škriljavih umetaka	komadni ugljen	Rovni ugljen sa škrilj. umet.
Vlaga — W	22,69 %	22,85 %	20,00 %
Pepeo — A	17,24 %	21,32 %	31,94 %
Goriva tvar	60,11 %	33,91 %	48,06 %
Koks	34,12 %	47,51 %	55,62 %
Ispariva tvar	43,23 %	29,64 %	24,58 %
C-fix	16,88 %	26,19 %	23,68 %
Sumpor — S	4,63 %	2,87 %	4,82 %
Gornja loživa vrijednost	3.999	3.685	2.868
Donja loživa vrijednost	3.705	3.391	2.588

U području od nekadašnjih starih radova kod Bektežskog Gradišta do Hajderovačkog potoka, na potezu dužine oko 4 km, bilo je 1939/40 izbušeno 6 istražnih bušotina. Rezultati tih bušotina su vrlo zanimljivi.

Na bušotini oznake S-1, južno od izdanaka ugljena u Dragaljevačkom potoku, nabušen je na intervalu 168,00—190,10 m kamen, koji su MUNDA i NIKITIN (13) odredili kao amfibolit, dakle kao temeljno gorje. Debljina tercijarnih naslaga ovdje je dakle, relativno vrlo malena.

Na bušotini oznake Cr-I koja se nalazila južno od rudarskih radova, nabušen je na intervalu 204,00—271,00 m zelenkasti vulkanski pršnac, a na bušotini Cr-III u Hajderovačkom potoku, nabušen je na horizontu na kojem se očekivao sloj ugljena, također pršnac.

U ostalim bušotinama nabušeni su isključivo tamnosivi i drugi lapori (bez detaljnijeg opisa) sa tankim proslajcima ugljena uložnim u crnu glinu (13).

Treba napomenuti da D. STUR (12) i drugi autori (7) ističu, da ugljeni sloj kod Bektežkog Gradišta leži direktno na pršincu.

Bazalt i pršincac su mlađi od oligocenskih naslaga. POLJAK (7,10) ističe, da se je «erupcija» zbilja bezuvjetno poslije taloženja miocenskih strata, jer sam u okolišu Gradca našao litavske tvorevine na kontaktnoj zoni s bazaltima posve spržene i silificirane, što nas svakako upućuje na postmiocensku erupciju bazalta».

Pošto ugljeni sloj kod Bektežkog Gradišta leži direktno na pršincu, starost je ugljena nužno postmiocenska, vjerojatno pontička. Osim toga kemijska analiza ugljena upućuje više na mladi ugljen, a ne na ugljen oligocenske starosti. Nadalje, razlike u petrografskom sastavu naslaga ovoga područja i naslaga kod Kutjeva i sjeverno od Lončarskog Visa na novom nalazištu, su očite i znatne. Iz svega proizlazi da ugljeno nalazište kod Bektežkog Gradišta inače novo nalazište nijesu jednake starosti i dok novo nalazište na Krndiji pripada oligocenu, nalazište kod Bektežkog Gradišta mora biti mlađe od miocena.

Istražni radovi na novom nalazištu na Krndiji, sjeverno od Lončarskog Visa, započeti su oko 1 km zapadno od kote Krndija i oko 800 m sjeveroistočno od kote Lončarski Vis. Radovi su bili izvedeni u obliku istražnih usjeka, okana, niskopa i istražnih bušotina. Ukupno su izbušene 4 bušotine, svaka duboka do 100 m. Usjecima i iskopima istražen je ugljeni sloj na duljini od 100 m po pružanju, a po padu niskopno do dubine od 30 met. Značajno je, da se smjer i kut pada neprestano mijenjao (konstatirano u usjecima) što upućuje na jaku razlomljenost sloja.

Oknom dubine 6 met presječen je ugljeni sloj, debeo 1,8 m. Pošto je sloj bio neznatno nagnut prema jugu, sa dubine od 6 met pošlo se je horizontalnim rovom dugačkim 8 met prema jugu i na 8-mom metru presječen je sloj, prave debljine 4,5 m. Nagib sloja bio je 30° prema jugu. Pružanje mu je ovdje bilo istok—zapad, dok je generalni smjer pružanja na istraženom dijelu od 100 met duljine bio sjeverozapad—jugoistok, a pad prema jugozapadu.

Radi poteškoća kod izvoza otkopanoga ugljena (lomljeni izvozni put!) okno je napušteno i iskopan niskop, koji je kroz ugljen napredovao 28 met. Na cijeloj ovoj duljini sloj je bio konstantne debljine (4,5 met).

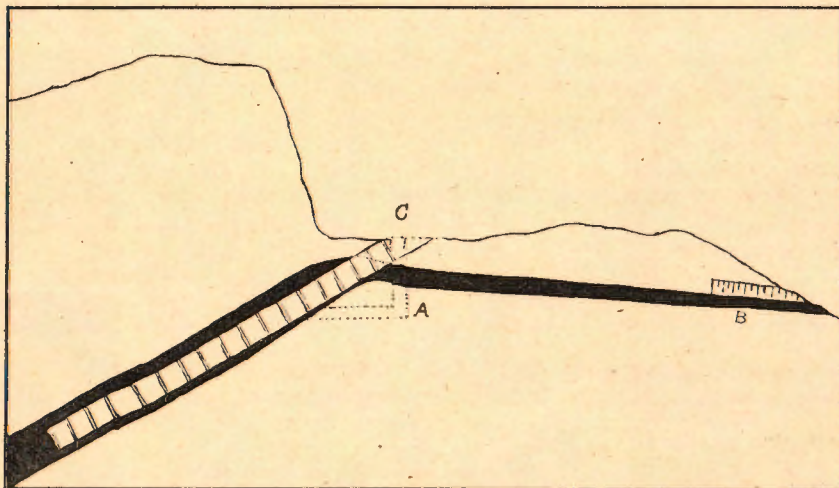
Istražne bušotine bile su postavljene od okna kao centralne točke na zapad — bušotina Kr-3 — na udaljenost od oko 150 met, na istok — bušotina Kr-2 — na udaljenost od oko 80 met i na jug — bušotina Kr-1 — na udaljenost oko 100 met.

Bušotine Kr-2 i Kr-3 nabušile su tanke ugljene proslojke od 0,10 i 0,20 met, dok bušotina Kr-1 uopće nije nabušila ugljeni sloj, ma da ga je, uzimajući u obzir i veći kut pada, morala nabušiti.

Bušotina Kr-4 koja je bila postavljena na sjeveroistočnim padinama Krndije, u blizini ceste Našice—Slav. Požega, sa svrhom da se istraži razvoj ugljenog sloja u tom dijelu oligocenskih naslaga, nabušila je naslagu pršincac na intervalu 6,00—11,00 m, ali je na intervalu 30,50—30,60 m nabušila i proslojak ugljena od 0,10 m debljine. Popratne naslage ovoga proslojka ugljena potpuno su jednake naslagama nabušenim u ostalom području kod istražnih radova. S obzirom na položaj proslojka u odnosu

na pršinc iznad njega, proizlazi, da je ugljeni proslojak ovdje kao i sloj ugljena na istražnim radovima zapadno od Krndije stariji od miocena, a stariji i od sloja ugljena u Bektežkom Gradištu.

Uzevši u obzir rezultate istražnih bušotina te njihov položaj i razmak, mora se zaključiti da je ugljeni sloj razvijen nepravilno, u obliku leće, sa količinom ugljena koja je daleko ispod granice količine potrebne za rentabilno otkopavanje.



Sl. 4. Profil kroz istražne radove na novom nalazištu ugljena na Krndiji. U krovini smeđasti pijesak, u podini modrikasta glina.

S obzirom na značajne razlike u starosti i u kvalitetu ugljena između ovoga nalazišta i onoga kod Bektežkog Gradišta, ovo je nalazište novo u ovom dijelu Krndije.

O kemijskim osobinama ugljena s novog nalazišta govori je u drugom dijelu.

2. Kemijsko istraživanje ugljena Krndije.

P. Sabioncello. V. Korać

Ugljen je po vanjskom izgledu upućivao na postanak iz drva, pa bi ga prema tome mogli svrstati u lignite, ali kako je bio izrazito crnog sjaja, moramo ga svrstati u sjajne ugljene. Pokazuje vrlo malu specifičnu težinu, što upućuje na to da sadrži vrlo mali postotak pepela. S interesom smo prišli kemijskom ispitivanju, a rezultati, koje smo dobili, pokazali su da je zbilja vrlo interesantan primjerak.

Ispitivanje uzorka ugljena sa kote 491 tako zv. Krndija, dalo je slijedeće rezultate:

Tabela 1.

	Ugljen u dostavnom stanju:	Ugljen na zraku suh:	Čista goriv. tvar:
Gruba vlaga u % :	12,80	—	—
Higrovlaga u % :	9,91	11,36	—
Pepeo u % :	0,96	1,10	—
Ugljik u % :	53,18	60,97	69,64
Vodik u % :	4,08	4,68	5,36
Gorivi sumpor u % :	0,72	0,83	0,95
Kisik + dušik u % :	18,53	21,06	24,05
	100,00	100,00	100,00
Ukupni sumpor u % :	0,83	0,96	
Sumpor pepela u % (iz razlike) :	0,11	0,13	
Sumpor piritni u % :	0,57	0,66	
Sumpor sulfatni u % :	0,03	0,04	
Sumpor organski + sulfidni u % :	0,23	0,26	
	0,83	0,96	
<i>Kalorička analiza</i>			
Gornja loživa vrijednost u kcal/kg :	5180	5943	6785
Donja loživa vrijednost u kcal/kg :	4823	5622	6488
Koks (amer. metodom) u % :	35,72	40,96	—
Izgled koksa :	sintrovan, nenaduven		
<i>Imediantna analiza</i>			
Vlaga :	22,71	11,36	—
Pepeo :	0,96	1,10	—
Fiksni ugljik :	34,76	39,86	45,50
Hlapivo :	41,57	47,68	54,50
	100,00	100,00	100,00

ISPITIVANJE ŠVELOVANJEM U ALUMINIJSKOJ RETORTI

(Zapremnine cca 250 ccm po F. Fischer-u:)

Veličina zrna :	10—15 mm	0,05 mm
Maksimalna temperatura:	550° C	540° C
Odvaga ugljena :	170 g	150 g
Katran u % :	8,65	8,18
Švelna voda u % :	23,00	23,40
Polukoks u % :	57,60	58,00
Plin + gubici u % (iz razlike) :	10,75	10,42

Izgled polukoksa : kolač rahlo slijepljen

Elementarna analiza polukoksa

Pepeo u % :	1,62
Ugljik u % :	81,32
Vodik u % :	3,56
Gorivi sumpor u % :	0,53
Kisik + dušik u % :	12,97
	100,00

Gornja loživa vrijed. polukoksa u kcal/kg : 7535

Analiza pepela ugljena

SiO ₂	15,29 %
Fe ₂ O ₃	30,19 %
Al ₂ O ₃	14,16 %
CaO	17,28 %
MgO	7,48 %
Alkalije	0,94 %
SO ₃	14,85 %
P ₂ O ₅	tragovi
	100,19 %

Pepeo je vrlo lagan.

Ekstrakcija ugljena pomoću CCl₄ C₆H₆

Bitumen u % 1,0 1,3

Otapanje ugljena u 33%-tnoj NaOH

%-tak otopljenog, preračunan na čistu gorivu tvar	50,44%
%-tak otopljenog, preračunan na originalni ugljen:	43,96%

Specifična težina ugljena: 1,26

Na temelju gornjih rezultata možemo konstatirati slijedeće:

1. Izvanredno maleni postotak pepela, a time i dobra kalorična moć.
2. Sposobnost ugljena da se u toplini djelomično stali i tako daje sintrovani koks, što smo prvi puta opazili kod ugljena ovog tipa (vidi sliku 5).



Sl. 5. Koks i polukoks ugljena s novog nalazišta na Krndiji. Gore koks, dolje polukoks.

3. Po količini higrovlage (11,36% kod zrakosuhog ugljena) vidimo da ne spada u najzrelije vrste naših smeđih ugljena, jer na pr. na zraku suhi ugljeni iz Kaknja, Živinice, Stražbe, Đurđevika, Begova Potoka i Radina imaju higrovlagu od 6—10%. To isto opažamo i po rezultatima analize čiste gorive tvari: kod našeg uzorka postotak ugljika iznosi 69,64%, dok ugljeni iz Kaknja, Živinice, Đurđevika, Begova Potoka, pa iz Dobrljin-Lješnjana, Budinščine i Ivanopolja imaju ugljika u čistoj gorivoj tvari iznad 73%. Gornja kalorična moć čiste gorive tvari našeg uzorka iznosi 6785 kcal/kg, dok Kakanj, Radin, Đurđevik, Živinica, Novi Marof, Marija-Cerje Tužno imaju tu vrijednost iznad 7200 kcal/kg.

Ugljen bi prema tome bio lignitična karaktera, samo što je, kao što smo već spomenuli, vjerojatno uslijed djelovanja jačih tlakova, bio brzo kemijski promijenjen. Te su se promjene očitovale u dobivanju jakog sjaja i svojstva lake taljivosti, ali je ugljen ipak zadržao relativno niski sadržaj ugljika, naravno uz dosta visoki postotak kisika, te relativno malu kaloričnu moć čiste gorive tvari.

Obzirom na maleni postotak pepela i sposobnost staljivanja, smatramo da bi ovakav ugljen mogao doći u obzir kao dodatak kod dobivanja koksa na bazi naših ugljena, naravno, kad bi ga bilo u dovoljnim količinama.

Upozorili smo poduzeće, koje nam je ovaj ugljen poslalo, na njegove osobitosti, pa nam je ono u julu t. g. poslalo još dva uzorka: uzorak br. 2 — iz niskopa u dubini od 23 m i uzorak br. 3 — iz niskopa sa 17 m.

Rezultati ispitivanja su slijedeći:

Tabela 2.

	Uzorak br. 2			Uzorak br. 3		
	Ugljen u do- stavnostanju	Ugljen na zra- ku suh	Čista goriva tvar	Ugljen u do- stavnostanju	Ugljen na zra- ku suh	Čista goriva tvar
Gruba vlaga u %	5,70	—	—	21,20	—	—
Higrovlaga u %	12,52	13,23	—	10,78	13,69	—
Pepeo u %	2,30	2,44	—	7,35	9,32	—
Ugljik u %	56,58	60,06	70,90	43,38	54,97	71,40
Vodik u %	4,53	4,80	5,66	3,26	4,23	5,50
Gorivi sumpor u %	0,75	0,80	0,94	0,69	0,87	1,13
Kisik + dušik u %	17,62	18,67	22,50	13,34	16,92	21,97
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Ukupni sumpor u %	1,27	1,36	—	1,07	1,36	—
Sumpor pepela u % (iz razlike)	0,52	0,56	—	0,38	0,49	—
<i>Kalorička analiza</i>						
Gornja loživa vrijednost u kcal kg	5660	6001	7110	4210	5342	6940
Donja loživa vrijednost u kcal kg	5314	5663	6804	3843	5032	6647
Koks (po Finkeneru) u %	40,30	42,71	—	36,15	45,81	—

	Uzorak br. 2			Uzorak br. 3		
	Ugljen u do- stavnom stanju	Ugljen na zra- ku suh	Čista goriva tvar	Ugljen u do- stavnom stanju	Ugljen na zra- ku suh	Čista goriva tvar
Izgled koksa sintrovan, nenaduven, čvrst.						
Manje čvrst, sintrovan, nenaduven.						
<i>Imediatna analiza</i>						
Vlaga u %	18,22	13,23	—	31,98	13,69	—
Pepeo u %	2,30	2,44	—	7,35	9,32	—
Fiksni ugljik u %	38,00	40,27	47,80	28,80	36,49	47,40
Hlapivo u %	41,48	44,06	52,20	31,87	40,50	52,60
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1,00,00

Kao što vidimo, ove su analize potvrdile ono što smo našli kod prvog uzorka.

Na temelju geoloških i kemijskih istraživanja ugljena sa novoga nalazišta na Krndiji može se zaključiti:

1. Ugljen s novog nalazišta na Krndiji je oligocenske starosti. To dokazuje potpuno jednak razvoj popratnih naslaga ovdje i onih kod Kutjeva i Ratkovice u Požeškoj Gori. Materijal iz bušotina bušenih 1939/40 u području Bektežskog Gradišta, kao i navodi da tamo ugljeni sloj leži neposredno na pršincu, mlađem od miocena, jer se erupcija desila poslije tortona, upućuje na to, da je nalazište ugljena kod Bektežskog Gradišta mlađe od oligocena i miocena, i vjerojatno pontičke starosti. Razlike u rezultatima kemijskog istraživanja ugljena iz Bektežskog Gradišta i sa novog nalazišta na Krndiji, su toliko velike, da je očitó da se radi o dva nejednako stara nalazišta, i da je prema tome nalazište sjeverno od Lončarskog Visa novo i starije od nalazišta kod Bektežskog Gradišta.

2. Novo nalazište je istraženo oknima i istražnim bušotinama, ali su rezultati bili nepovoljni i svi radovi su ovdje obustavljeni.

3. Ugljen s novog nalazišta sadrži vrlo malen postotak pepela i pokazuje sposobnost staljivanja, davajući sintrovani koks, što je prvi put sada zapaženo kod ugljena ovog tipa.

Zavod za geološka istraživanja
Zagreb
Zavod za rudarsku kemiju
Tehnološkog fakulteta
Zagreb

LITERATURA:

1. GORJANOVIĆ — KRAMBERGER: Geologija okolice Kutjeva. — Rad Jug. Akad. zn. knj. 131., Zagreb 1897.
2. KIŠPATIĆ M.: Brucitamphibolit aus dem Krndija — Gebirge. — Centralbl. f. Min. u. Pal., No 5, Stuttgart 1910.
3. KIŠPATIĆ: Eruptivgesteine des Krndija — Gebirges. — Glasnik hrv. prir. dr., XXVIII, Zagreb 1916.
4. KÖCH F.: Grundlinien der Geologie von Westslavonien. — Glasnik hrv. prir. dr., XXXI, Zagreb. 1919.
5. C. M. PAUL: Die Braunkohlenablagerungen von Croatien und Slavonien. — Jbch. d. k. k. geol. R. A., Bd. 24, H. 3., Wien, 1874.
6. PETRASCHKEK W.: Die Kohlenlager und Kohlenbergbau mit einer geologischen, kartographischen und wirtschaftlichen Übersichtskarte, Wien 1920.
7. POLJAK J.: Prilog geološkom i morfološkom poznavanju Krndije. — Glasnik hrv. prir. dr., XXXV, Zagreb. 1923.
8. POLJAK J.: Prilog geološkom poznavanju Krndije. — Vesnik geol. inst. kr. Jug., knj. III., Beograd 1934.
9. POLJAK J.: Izvještaj o geološkom snimanju lista Slatina — Voćin. — Godišnjak geol. inst. kr. Jug., Beograd 1939.
10. POLJAK J.: Predpaleozojske i paleozojske naslage Papuka i Krndije. — Geol. Vjesnik, sv. II/IV, Zagreb 1952.
11. STUR D.: Die Neogen-tertiären Ablagerungen von West-Slavonien. — Jbch. d. k. k. geol. R. A., Wien 1862.
12. STUR D.: Übersichtsaufnahme von West-Slavonien. — Jbch. d. k. k. geol. R. A., Wien, 1862.
13. Dokumentacija o rudarskim radovima kod Bektežkog Gradišta, u Fondu stručnih dokumenata Zavoda za geološka istraživanja, Zagreb.

P. SABIONCELLO, A. TAKŠIĆ UND V. KORAC

EIN NEUES KOHLENVORKOMMEN AUF DEM KRNDIJA—GEBIRGE

Zusammenfassung

Im Jahre 1955 wurde ein neues, kleineres, bis jetzt noch unbekanntes und unerforschtes Kohlenvorkommen auf dem Krndija — Gebirge in Slavonien, unweit von Našice, entdeckt.

Das Kohlenvorkommen ist cca 1 Km westlich von Gipfel Krndija (491) entfernt, und cca 800 M nordöstlich von Lončarski Vis.

Chemische Untersuchung der Kohle dieses Vorkommens hat so interessante chemische Eigenschaften gezeigt, dass das Vorkommen, der chemischen Eigenschaften wegen ausführlicher untersucht werden sollte. Schon beim ersten Besuch konnte man auf ein grösseres ökonomisches Wert dieses Vorkommens zweifeln, wegen der chemischen Eigenschaften der Kohle aber, hat man doch mit Untersuchungsschachten und Einschnitten wie auch mit Untersuchungsbohrungen begonnen.

Auf südlichen Abhängen des Krndija — Gebirges liegen unmittelbar und diskordant auf paläozoischen Gesteinen kohlenführende Ablagerungen auf. Die Ablagerungen ziehen sich in Form einer Zone von Vetovo über Mitrovac und Kutjevo bis zu der Höhe von Lončarski Vis (382) und weiter nördlich fast bis zum Gipfel von Krndija.

Südöstlich von Lončarski Vis kellen die kohlenführenden Schichten schnell auf der obersilurischen Phylliten, lichtgrauen Kalksteinen und Amphiboliten aus. Nördlich von Lončarski Vis sind die kohlenführenden Schichten dagegen durch Basalte, Gneisse und Amphibolschiefer begrenzt.

Das Alter der kohlenführenden Schichten auf südlichen Abhängen des Krndija — Gebirges ist zuerst von D. STUR (11) als sarmatisch bestimmt, GORJANOVIC—KRAMBERGER hat diesen Schichten dagegen ein oligozänes Alter zugeschrieben.

Das angebohrte Gesteinsmaterial aus Untersuchungsbohrungen, die in der Gegend nördlich von Bekteško Gradište in Jahren 1939/40 ausgeführt waren, bestimmte MUNDA (13) aus Ljubljana als miozänisch.

Lithologische Beschaffenheit der kohlenführenden Schichten nördlich von Lončarski Vis aus dem neugefundenen Kohlenvorkommen, entspricht vollkommen der Beschaffenheit der oligozänen Schichten von Kutjevo. Die Nebengesteine des Flözes auf neuem Kohlenvorkommen, nördlich von Lončarski Vis sind Konglomerate, grünliche, sehr harte Sandsteine, bräunliche und grünliche Sande und, endlich, grünliche und rötlichbraune Mergeln.

Auf Untersuchungsbohrungen die im Jahre 1939/40 in Gegend südlich von Lončarski Vis, beim Dorfe Bekteško Gradište ausgeführt waren, stellte man nur graue Mergel und vulkanische Tuffe fest.

In der Nähe des neuen Kohlenvorkommens nördlich von Lončarski Vis, nämlich bei dem Krndija — Gipfel, findet man auch eine grössere Fläche des Eruptivgesteines, welches von D. STUR (11) als Ryolith und von KIŠPATIČ (2) als Quarzbasalt bestimmt wurde. Das Gestein ist sehr verwittert und von Basalttuffen, die nur stellenweise sichtbar sind, begleitet.

Die Quarzbasalteruption erfolgte Ende Miozän an der Kreuzung von einigen grossen Verwerfungen. Die Eruption ist also jünger als kohlenführende Schichten nördlich von Lončarski Vis.

Die ersten bergmännischen Arbeiten begannen beim Dorfe Bekteško Gradište, nördlich von Lončarski Vis, waren im Jahre 1935 wieder hergestellt, auch dann aber nur durch eine kürzere Zeit und in einem kleineren Umfange.

Der Flöz war auf zwei Stellen mittels zwei kürzeren und einen längeren Stollen erreicht. Die Mächtigkeit und Beschaffenheit des Flözes war ziemlich veränderlich (siehe Profil 3). Die Erstreckung des Flözes war E — W, und Einfall gegen S. Die Resultate der chemischen Untersuchung sind im Text angeführt.

D. STUR und noch einige Autoren betonten dass der Kohlenflöz hier unmittelbar auf vulkanischen Tuffen liegt.

Wie erwähnt sind Basalt und Basalttuffe jünger als oligozäne kohlenführende Schichten die nördlich von Lončarski Vis entwickelt sind. POLJAK (7,10) hat dies sicher festgestellt.

Wie der Kohlenflöz südlich von Lončarski Vis, bei Bekteško Gradište, unmittelbar auf Basalttuffen liegt, so muss er als postmiozän, vielleicht als pontisch, betrachtet werden. Resultate der chemischen Analyse bestätigen eine solche Voraussetzung. Ausserdem sind auch die Unterschiede in petrographischer Beschaffenheit der Nebengesteine der Kohle von Bekteško Gradište und der Kohle der nördlich von Lončarski Vis bei der Krndija — Gipfel liegt, sehr gross, und alles dies weist an, dass das Kohlenvorkommen von Bekteško Gradište und das Vorkommen nördlich von Lončarski Vis verschiedene geologische Alter haben. Das Kohlenlager bei Bekteško Gradište ist wahrscheinlich pliozänen und das Kohlenlager nördlich von Lončarski Vis oligozänen Alters.

Die Untersuchungsarbeiten an den kohlenführenden Schichten hat man cca 1 Km westlich von Krndija — Gipfel und cca 800 M nordöstlich von Lončarski Vis, an dem Aussbiss mit Untersuchungseinschnitten, Untersuchungsbohrungen und einem Schachte ausgeführt. Der Schacht verteuft man bis 6 Met Tiefe und dann führte man 8 Met langen horizontalen Stollen gegen S, der in einem 4,5 Met mächtigen Kohlenflöz endete. Wegen der Schwierigkeiten bei der Förderung, vernachlässigte man diesen Schacht und Stollen und es wurde ein neues, 31 m langes Gesenk ausgeführt. Das Gesenk führte 28 m durch die Kohle. Wegen des Elektroenergiemangels wurde die Arbeit sehr erschwert und deswegen auch endlich unterbrochen.

Mit 4 Untersuchungsbohrungen sollte man hier die Ausbreitung des Flözes bestimmen. Obgleich die Bohrungen ziemlich nahe und tief waren, zeigten sich die Resultate als ungenügend, so dass weitere Bohrungen unterbrochen wurden.

Der Flöz ist hier in Form einer Linse entwickelt. Die Bohrung Kr—4 die hier ausgeführt war, hat den vulkanischen Tuff in einer Mächtigkeit von 4 m und ein Kohlenflöz von 0,20 m Mächtigkeit in der Tiefe von 36 m, angebohrt. Das ist ein sicherer Beweis dass der Kohlenflöz hier älter als Quarzbasalterup-tion ist.

Chemische Analysen der Kohle sind im Institut für bergmännische Chemie der Technologischen Fakultät in Zagreb ausgeführt. An der Taf. I sind die Resultate der chemischen Untersuchung der Kohlenproben aus dem Schacht und an der Taf. II die Resultate der Untersuchung der Kohlenproben aus Gesenk angeführt. Die chemischen Untersuchungen zeigten einen sehr kleinen Aschengehalt und einen grösseren Heizwert. Die Eigenschaft der Kohle die theilweise verschmilzt und einen ziemlich guten Koks gibt, ist jetzt zum erstem mal bei solcher Sorte der Kohle beobachtet. Nach dem 6—10% Feuchtigkeitsgehalt der Kohle, kann man diese nicht zu den reifsten Braunkohlen zurechnen. Unsere Kohle enthält 69,64% Kohlenstoffes, indem unsere andere Braunkohlen immer mehr als 73% enthalten ebenso ist Heizwert der Kohle unseres Vorkommens kleiner als Heizwert anderer Braunkohlen. Spezifisches Gewicht dieser Kohle ist 1,26.

Nach allen können wir folgenden Schluss ziehen:

1. Das Kohlenvorkommen auf dem Kmdija—Gipfel ist sicher oligo-zänen Alters. Der Kohlenlager bei Bekteško Gradište ist viel jünger und gehört wahrscheinlich unterem Pliozän.

2. Das Kohlenvorkommen hat keinen grösseren ökonomischen Wert und ist nur besonderer chemischen Eigenschaften der Kohle wegen, interessant.