Industrija nafte d.d. Zagreb
SSRII, Služba istraživanja i laboratorijskih ispitivanja
PJ Laboratorij za ispitivanja stijena i ležišnih fluida

Geološka dokumentacija

GEOKEMIJSKO IZVJEŠĆE

Bačkovica-1 zapad

Geokemijske analize i interpretacija

veljača, 2001.

INA – Sektor SRII
Služba istraživanja i laboratorijskih ispitivanja
PJ Laboratorij za ispitivanja stijena i ležišnih fluida
Lovinčićeva 1
10000 Zagreb, Hrvatska
Tel: 01 2381108 / Fax: 01 2452 794

GEOKEMIJSKO IZVJEŠĆE

Bačkovica-1 zapad

Geokemijske analize i interpretacija

veljača, 2001.

mr. Margit Csisko-Ivić, dipl. ing.
margita.csisko-ivic@ina.hr
Rukovoditelj PJ Laboratorij za ispitivanja stijena i ležišnih fluida

Rukovoditelj Odsjeka za geologiju i geokemiju: Krešimir Krizmanić, dipl.ing.
kresimir.krizmanic@ina.hr

Rukovoditelj Odjela laboratorija za geokemiju: Marica Maričić, dipl.ing.
marija.maricic@ina.hr

Interpretacija: Tamara Troskot-Čorbić, dipl.ing
tamara.troskot-corbic@ina.hr

U radu sudjelovali: dr. Gertrud Barić, dipl.ing.; Marija Maričić, dipl.ing.; Irenka Stanković, dipl.ing.; Ljubica Rumenjak, dipl.ing.; Veronika Čuljak, dipl.ing.; Darko Španić, dipl.ing.; Tamara Troskot-Čorbić, dipl.ing.; Marijan Kralj, Karmela Troskot, Vesna Dolenc, Vesna Holcman, Zdenka Koščević, Marija Zvolinski, Nedjeljka Średl.

Dostavljeno:	-	Služba za istraživanje	1x
	-	Stručna dokumentacija – dossier bušotine	2x
	-	Stručna knjižnica PJ Laboratorij za ispitivanje stijena i ležišnih fluida (ovdje)	1x
	-	Odjel laboratorij za geokemiju (ovdje)	1x

INA – Sektor SRII
Služba istraživanja i laboratorijskih ispitivanja
PJ Laboratorij za ispitivanja stijena i ležišnih fluida
Lovinčićeva 1
10000 Zagreb, Hrvatska
Tel: 01 2381108 / Fax: 01 2452 794

Sadržaj:

1. Uvod 3

2. Rezultati geokemijskih ispitivanja 3

3. Zaključak 5

Prilozi 6

1. Uvod

Geokemijskom ispitivanju podvrgnuti su uzorci krhotina iz isplake bušotine **Bačkovica-1 zapad** u intervalu od 610-1380 m, te uzorci iz dva jezgrovana intervala 992-1001 m i 1394-1400 m. Rezultati standardnih geokemijskih ispitivanja (bituminološko-luminiscentne analize; odredbe ukupnog organskog ugljika (Leco metoda); Rock-Eval pirolize; optičke analize kerogena; sadržaja ekstrabilne organske tvari; plinsko-kromatografska analize) su interpretirani i prikazani tabelarno (Tablica 1-20) te grafički (Slika 1-12; Tabla I) u prilogu.

2. Rezultati geokemijskih ispitivanja

Geokemijski je ispitano 48 uzoraka krhotina iz isplake u intervalu od 610-1380 m, te 15 uzoraka iz dva jezgrovana intervala, 992-1001 m i 1394-1400 m.

Sadržaj organske tvari u uzorcima krhotina iz isplake varira u rasponu od 0,29 do 1,44 % Corg (Tablica 1). Relativno povišene vrijednosti organskog ugljika (prosječno veće od 0,5% Corg što se smatra donjom granicom u procjeni potencijalnih matičnih stijena) su odraz litoloških karakteristika sedimenata. Prema OGD-u u profilu bušotine Bačkovica-1 zapad do dubine cca. 1000 m prevladavaju glinoviti lapori, dok je u posljednjih 400 m povećan udio pješčanih proslojaka u izmjeni s glinovitim laporima i laporima.

Rock-Eval pirolizom utvrđeni su niski generirajući potencijali (S_2<mgHC/g st.; Tablica 3; Slika 1; 2; 3). Sedimenti duž cijelog profila bušotine nisu matične stijene, jer organska tvar nema generirajuće sposobnosti. Na oksidacijsku izmijenjenost dijela organske tvari upućuju visoke vrijednosti kisikovih indeksa, koje su odraz oksidacijskih uvjeta tijekom sedimentacije što je u suglasnosti s litološki utvrđenom izmjenom pješčenjaka i lapora.

Na temelju vrijednosti vodikovih indeksa određen je terestrički kerogen tipa III (Tablica 3), koji je potvrđen i optičkim ispitivanjima (Tablica 5-13). Stijene sadrže varijabilne količine macerala vitrinitne grupe i amorfnu organsku tvar terigenog podrijetla, te macerale liptinitne (do 10%) i inertinitne grupe (do 15%) (Tabla I). Inertiniti su produkt oksidacijskog djelovanja što potvrđuje navedenu oksidacijsku izmjenjenost organske tvari.

Ispitivanja uzoraka iz mehaničkih jezgara (Tablica 2; 4; Slika 4; 5) u suglasnosti su s rezultatima ispitivanja krhotina iz isplake. Stijene zahvaćene jezgrovanjem također nemaju matična svojstva.

Stupanj zrelosti organske tvari procijenjen je na temelju pirolitičkih i optičkih parametara (Tmax, TAI, %Ro, boja fluorescencije; Tablica 3-13). Organska tvar je nezrela, u dijagenetskom stupnju termičke pretvorbe. Stupanj termičke pretvorbe organske tvari postepeno raste s dubinom, međutim nije dostignuta zrelost "naftnog prozora".

U tijeku bušenja registrirano je 8 pojava novog plina (prema OGD-u) u intervalu od 869-1320 m. Najveće plinske manifestacije su na dubinama 987 m i 1020,5 m. Sastav plina karakterizira visok udio metana. Kako je bušotina Bačkovica-1 zapad likvidirana kao negativna zbog slabih kolektorskih svojstava Pepelana pješčenjaka, koji su bili primarni objekt istraživanja, tako nije ni uzorkovan plin, čime je onemogućena njegova genetska karakterizacija.

Primjenom bituminološko-luminiscentne analize utvrđen je kvalitativan sadržaj topivih bitumena duž cijelog profila bušotine, a određivanje kvantitativnog sadržaja provedeno je na 6 uzoraka. Uzorci sadrže promijenjivu, međutim nisku koncentraciju bitumena od 266-1466 ppm (Tablica 3; 4). Najveći sadržaj bitumena je utvrđen na dubini 980 m. Za karakterizaciju bitumena korištena je plinsko kromatografska analiza. Plinsko kromatografske profile alkana bitumena odlikuje visoki sadržaj n-alkana, ugljikovodični lanac dužine C_{14}-C_{35}, dominacija n-alkana u nižem molekularnom području te odnosi $Ph/C_{18}<1$, $Pr/C_{17}>1$, $Pr/Ph>1$ (Tablica 14-20; Slika 6-12). Ovi parametri određuju sekundarne, migrirajuće ugljikovodike niske zrelosti koji potječu iz terigenih prekursora. Određena odstupanja molekularnih odnosa u ekstraktima posljedica su migracije ugljikovodika različite zrelosti npr. na dubini 980 m ($Pr/C_{17}<1$).

Usporedbom plinsko kromatografskih profila moguće je zapaziti razlike u molekularnoj distribuciji i parametrima tj. odnosu izo-alkana prema odgovarajućim n-alkanima kao i u odnosu pristan/fitan bitumena bušotine Bačkovic-1 zapad s bitumenima i tragovima nafti bušotine Bačkovica-1 (vidi geokemijski izvještaj Bačkovica-1). Razlika upućuje na različite stupnjeve zrelosti ugljikovodika kao i različite uvjete depozicije prekursora.

Obzirom na minimalne količine bitumenskih ekstrakata detaljna ispitivanja i korelaciju nije bilo moguće provesti.

3. Zaključak

Geokemijski je ispitano 48 uzoraka krhotina iz isplake u intervalu 610-1380 m, te 15 uzoraka iz dva jezgrovana intervala, 992-1001 i 1394-1400 m.

- U bušotini Bačkovica-1 zapad nisu utvrđene matične stijene.
- Sedimenti duž cijelog profila bušotine nemaju generirajuće sposobnosti i sadrže organsku tvar terigenog podrijetla tj. tip kerogena III, koji je i djelomično oksidacijski izmijenjen.
- Organska tvar je nezrela u dijagenetskom stupnju termičke pretvorbe, koji pokazuje trend rasta termičke izmjene s dubinom.
- Topivi ugljikovodici, bitumeni u bušotini Bačkovica-1 zapad su sekundarnog, migracijskog podrijetla, a pojavljuju se u minimalnoj koncentraciji.
- Usporedbom plinsko kromatografskih profila moguće je zapaziti razlike u molekularnoj distribuciji i parametrima bitumena bušotine Bačkovica-1 zapad s bitumenima i tragovima nafti bušotine Bačkovica-1. Razlika upućuju na različite stupnjeve zrelosti ugljikovodika kao i različite uvjete depozicije prekursora.
- Obzirom na minimalne količine bitumenskih ekstrakata detaljna ispitivanja i korelaciju nije bilo moguće provesti.

PRILOZI

Dubina (m)	Corg (%)
610	0,47
620	0,42
630	0,72
640	0,93
650	1,44
660	0,99
680	0,64
690	0,73
710	0,63
720	0,42
740	0,41
750	0,45
770	0,45
780	0,47
800	0,44
810	0,57
830	0,71
840	0,62
860	0,87
870	0,59
910	0,73
930	0,62
950	0,56
960	0,60

Dubina (m)	Corg (%)
980	0,96
1000	0,51
1020	0,48
1030	0,46
1050	0,56
1060	0,42
1080	0,71
1120	0,38
1130	0,48
1150	0,72
1160	0,84
1180	0,68
1200	0,46
1220	0,29
1240	0,26
1250	0,74
1270	0,37
1280	0,55
1300	0,75
1310	0,48
1330	0,48
1350	0,75
1360	0,45
1380	0,61

Tablica 1. Rezultati određivanja sadržaja organskog ugljika u uzorcima krhotina iz isplake bušotine Bačkovica -1 zapad

Jezgrovani interval (m)		Corg (%)
992-1001	I m 0,70	0,41
	II m 0,80	0,41
	III m 0,50	0,28
	IV m 0,50	0,32
	V m 0,40	0,43
	VI m 0,50	0,47
	VII m 0,60	0,41
	VIII m 0,80	0,45
	IX m 0,80	0,34
1394-1400	I m 0,05	0,61
	II m 0,05	0,52
	III m 0,45	0,47
	IV m 0,30	0,61
	V m 0,50	0,14
	VI m 0,70	0,82

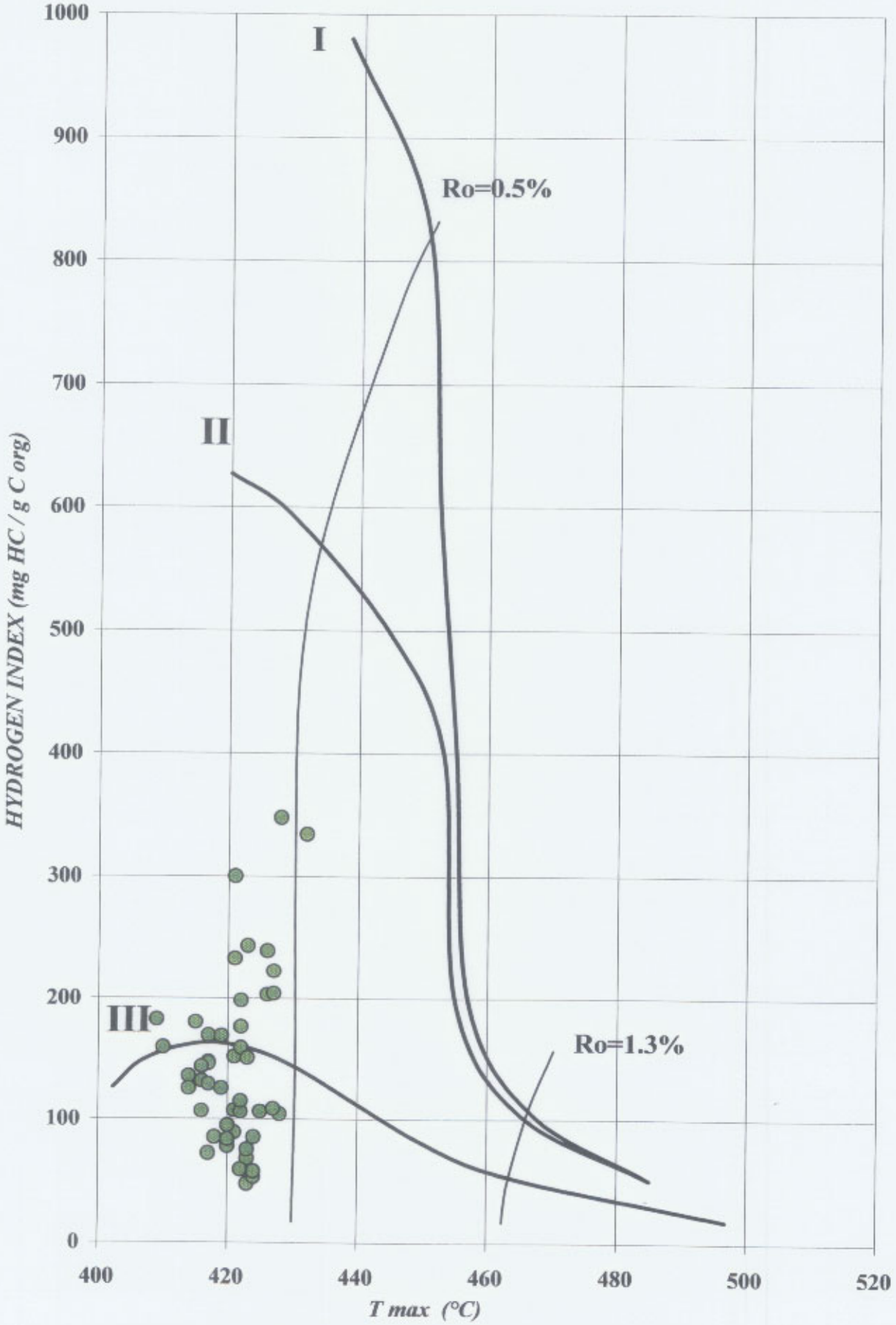
Tablica 2. Rezultati određivanja sadržaja organskog ugljika u uzorcima mehaničkih jezgara bušotine Bačkovica 1 zapad

Dubina (m)	C org (%)	S1 mg HC / g st	S2 mg HC / g st	S3 mg CO_2 / g st	T max (^{0}C)	PI	S2 / S3	HI mg HC / g C org	OI mg CO_2 / g C org	Ekstr. (ppm)
610	0,20	0,01	0,17	1,35	418	0,06	0,13	85	675	
620	0,18	0,01	0,16	1,30	421	0,06	0,12	89	722	
630	0,50	0,03	0,36	1,21	417	0,08	0,30	72	242	
640	0,78	0,02	0,53	1,62	423	0,04	0,33	68	208	
650	1,56	0,06	0,74	1,61	423	0,08	0,46	47	103	
660	0,96	0,03	0,51	2,03	424	0,06	0,25	53	211	
680	0,36	0,01	0,28	1,67	420	0,03	0,17	78	464	
690	0,54	0,02	0,31	1,83	424	0,06	0,17	57	339	
710	0,44	0,01	0,26	1,77	422	0,04	0,15	59	402	
720	0,19	0,01	0,18	1,23	420	0,05	0,15	95	647	
740	0,14	0,01	0,15	1,26	421	0,06	0,12	107	900	
750	0,24	0,01	0,20	1,26	420	0,05	0,16	83	525	
770	0,18	0,01	0,17	1,18	420	0,06	0,14	94	656	
780	0,24	0,01	0,18	1,03	423	0,05	0,17	75	429	
800	0,17	0,01	0,18	0,90	422	0,05	0,20	106	529	
810	0,27	0,02	0,31	0,60	422	0,06	0,52	115	222	
830	0,49	0,02	0,52	0,50	425	0,04	1,04	106	102	
840	0,40	0,02	0,34	1,10	424	0,06	0,31	85	275	
860	0,71	0,01	0,74	0,55	428	0,01	1,35	104	77	
870	0,35	0,01	0,38	0,47	427	0,03	0,81	109	134	
910	0,59	0,03	0,74	1,04	419	0,04	0,71	125	176	
930	0,36	0,04	0,53	1,15	417	0,07	0,46	147	319	
950	0,33	0,02	0,50	0,61	421	0,04	0,82	152	185	
960	0,34	0,02	0,54	0,71	422	0,04	0,76	159	209	
980	0,81	0,06	1,22	0,91	423	0,05	1,34	151	112	1466
1100	0,38	0,04	0,50	1,00	416	0,07	0,50	132	263	
1020	0,27	0,06	0,43	0,92	410	0,12	0,47	159	341	
1030	0,31	0,05	0,42	0,84	414	0,11	0,50	135	271	
1050	0,37	0,06	0,54	0,80	417	0,10	0,68	146	216	
1060	0,20	0,03	0,36	0,82	415	0,08	0,44	180	410	
1080	0,61	0,04	0,65	0,76	416	0,06	0,86	107	125	
1120	0,23	0,03	0,33	0,55	416	0,08	0,60	143	239	

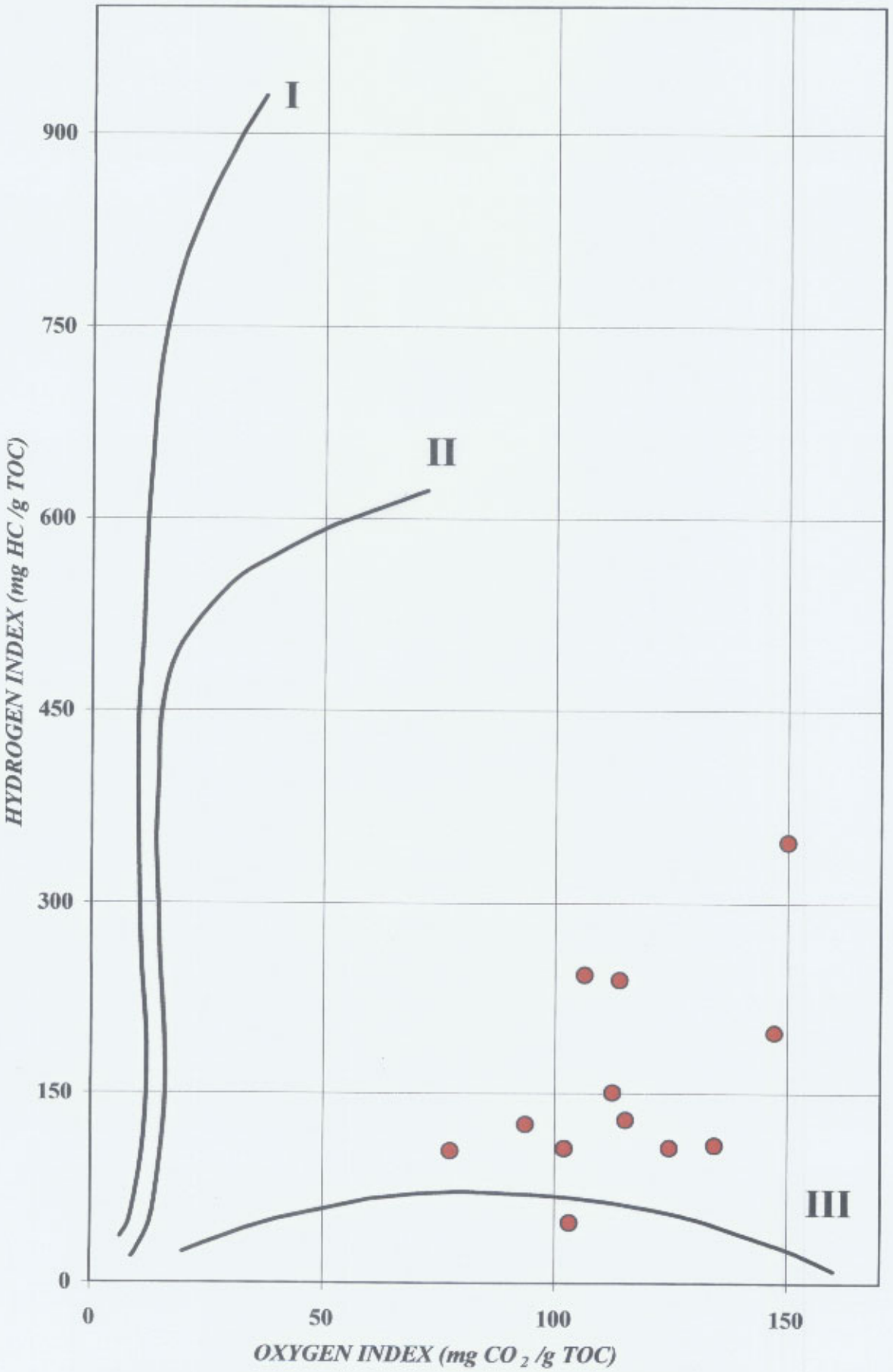
Tablica 3. Rezultati geokemijskih određivanja uzoraka krhotina iz isplake Bačkovica-1Z

Nastavak tablice 3.

Dubina (m)	C org (%)	S1 mg HC / g st	S2 mg HC / g st	S3 mg CO_2 / g st	T max (^{0}C)	PI	S2 / S3	HI mg HC / g C org	OI mg CO_2 / g C org	Ekstr. (ppm)
1130	0,34	0,13	0,62	0,85	409	0,17	0,73	182	250	
1150	0,66	0,09	0,85	0,76	417	0,10	1,12	129	115	
1160	0,79	0,10	0,99	0,74	414	0,09	1,34	125	94	
1180	0,48	0,08	1,17	0,51	423	0,06	2,29	244	106	740
1200	0,29	0,06	0,49	0,57	417	0,11	0,86	169	197	
1220	0,12	0,03	0,28	0,46	421	0,10	0,61	233	383	
1240	0,06	0,02	0,18	0,50	421	0,10	0,36	300	833	
1250	0,53	0,07	1,05	0,78	422	0,06	1,35	198	147	
1270	0,21	0,04	0,37	0,56	422	0,10	0,66	176	267	
1280	0,32	0,06	0,54	0,71	419	0,10	0,76	169	222	
1300	0,58	0,05	1,39	0,66	426	0,03	2,11	240	114	570
1310	0,32	0,04	0,65	0,55	426	0,06	1,18	203	172	
1330	0,22	0,04	0,49	0,42	427	0,08	1,17	223	191	
1350	0,42	0,03	1,46	0,63	428	0,02	2,32	348	150	
1360	0,25	0,03	0,51	0,63	427	0,06	0,81	204	252	
1380	0,32	0,02	1,07	0,61	432	0,02	1,75	334	191	545

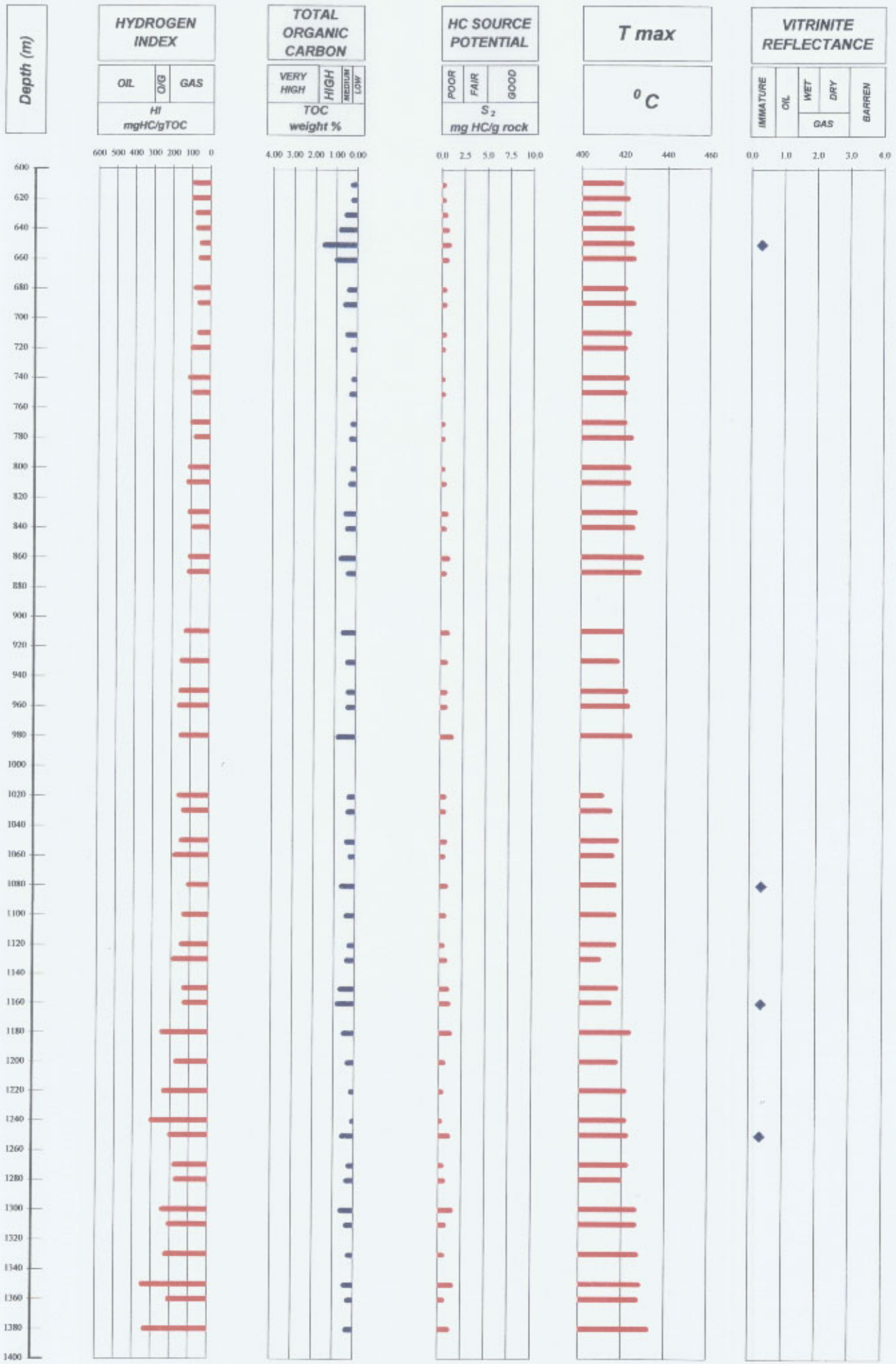


Slika 1. Dijagram HI - T max - krhotine iz isplake Bačkovica - 1 Z



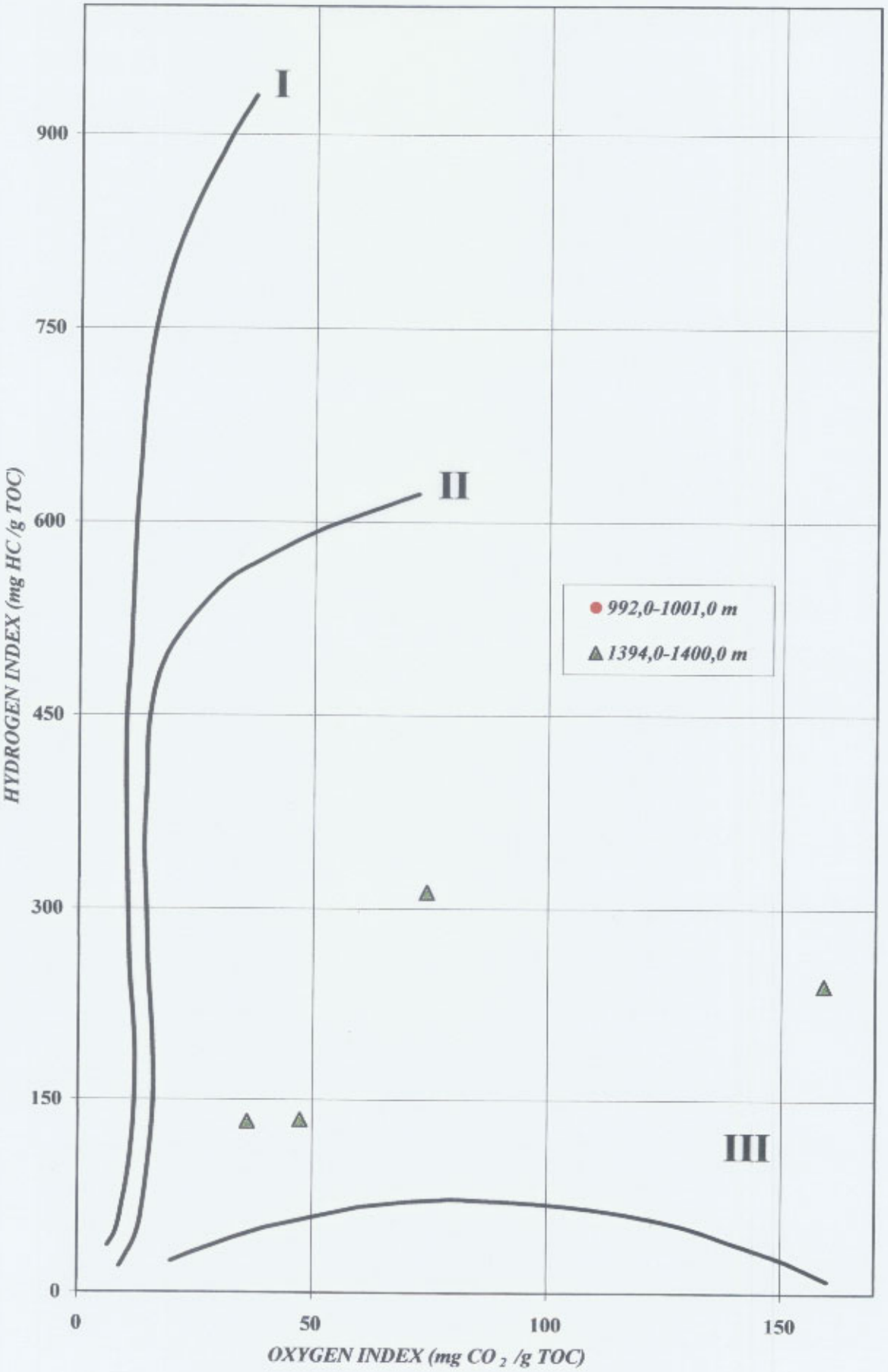
Slika 2. Van Krevelen dijagram tipova kerogena Bačkovica -1Z
(krhotine iz isplake)

Slika 3. Geokemijski log bušotine Bačkovica-1 Z

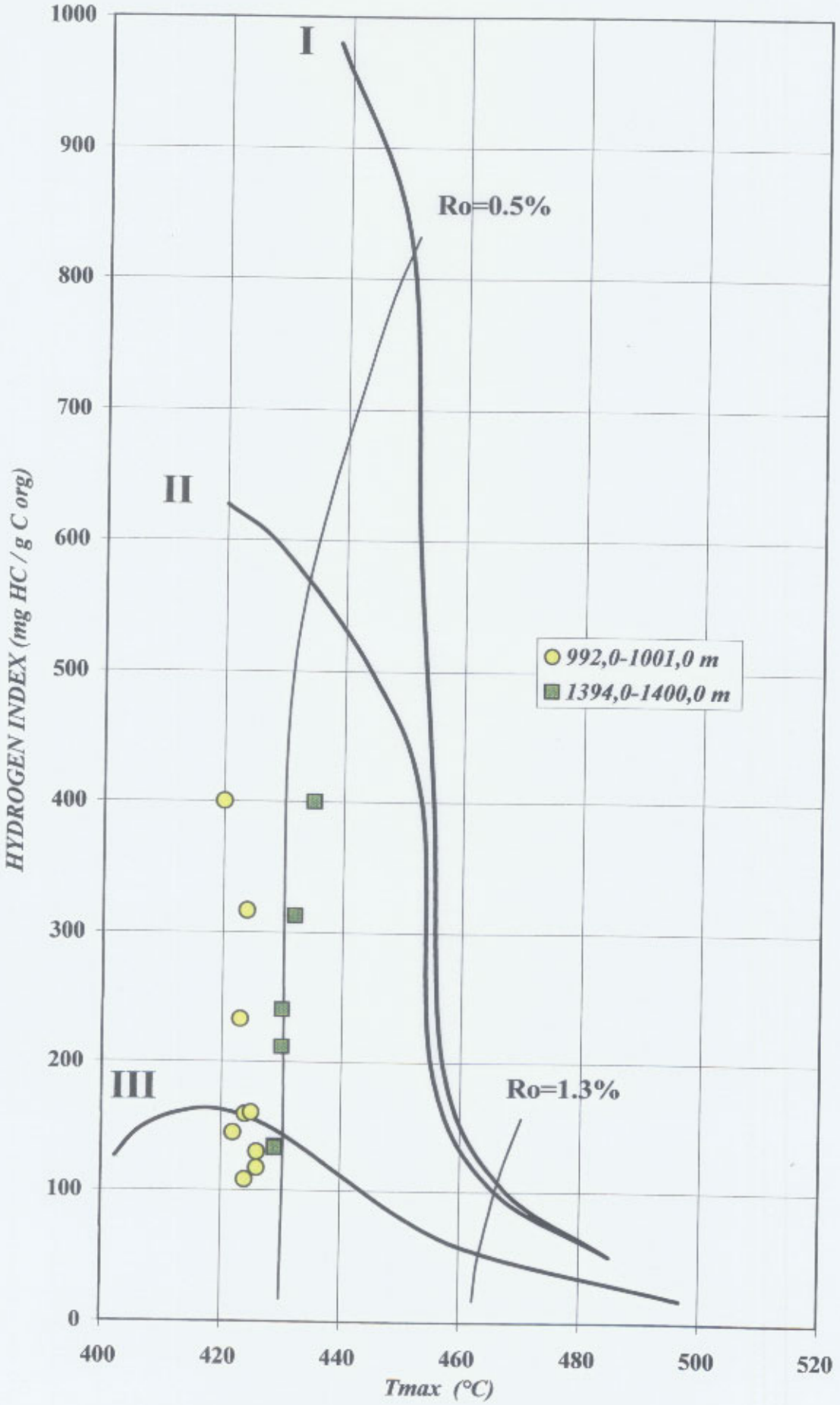


Interval jezgre (m)	Dubina (m)	C org (%)	S1 mg HC / g st	S2 mg HC / g st	S3 mg CO_2 / g st	T max (^{0}C)	PI	S2 / S3	HI mg HC / g C org	OI mg CO_2 / g C org	Ekstr. (ppm)
992,0-1001,0	I / 0,70	0,17	0,01	0,27	0,81	424	0,04	0,33	159	476	
	II / 0,80	0,15	0,02	0,24	0,86	425	0,08	0,28	160	573	
	III / 0,50	0,04	0,02	0,16	0,42	420	0,11	0,38	400	1050	
	IV / 0,50	0,06	0,02	0,19	0,83	424	0,10	0,23	317	1383	
	V / 0,40	0,29	0,02	0,34	0,75	426	0,06	0,45	117	259	
	VI / 0,50	0,27	0,02	0,35	0,60	426	0,05	0,58	130	222	344
	VII / 0,60	0,18	0,02	0,26	0,61	422	0,07	0,43	144	339	
	VIII / 0,80	0,25	0,01	0,27	0,70	424	0,04	0,39	108	280	
	IX / 0,80	0,09	0,01	0,21	0,65	423	0,05	0,32	233	722	
1394,0-1400,0	I / 0,05	0,31	0,01	0,97	0,23	432	0,01	4,22	313	74	
	II / 0,05	0,22	0,01	0,53	0,35	430	0,02	1,51	241	159	
	III / 0,45	0,17	0,01	0,36	0,30	430	0,03	1,20	212	176	
	IV / 0,30	0,38	0,02	0,51	0,18	429	0,04	2,83	134	47	266
	V / 0,50	0,01	0,01	0,04	0,14	435	0,20	0,29	400	1400	
	VI / 0,70	0,61	0,04	0,81	0,22	429	0,05	3,68	133	36	

Tablica 4. Rezultati geokemijskih određivanja uzoraka mehaničkih jezgara bušotine Bačkovica-1 Zapad



Slika 4. Van Krevelen dijagram tipova kerogena Bačkovica-1Z (jezgre)



Slika 5. Dijagram HI - T max - Bačkovica-1 Z (jezgre)

DUBINA (m)	MACERALNI SASTAV (volumni %)				STUPANJ ZRELOSTI		
	amorfno	liptiniti	vitriniti	inertiniti	%Ro	TAI	FC
650	25	Tr Ld	75	–	0,31	1^{+}	Y(L) B-NF(A,V)
800	100	Tr Ld	–	Tr Fu	–	1^{+}	B(A) Y(L)
980	90	10 Ld,Di	–	Tr Fu	–	1^{+}	Y(L) OB(A)
992-1001 II/0,80	100	Tr Ld	5	Tr Sf,Fu	0,30	1^{+}	NF(A,V) Y(L)
992-1001 V/0,40	70	10 Sp,Ld	10	10 Fu,Sf,RV	0,33	1^{+}	Y(L) NF(A,V)
992-1001 VIII/0,80	40	5 Re,Ld,Sp	40	15 Sf,Fu,RV	0,32	1^{+-}	Y(L) NF(A,V)
1080	30	5 Re,Ld,Sp,Cu	65	Tr Fu,Sf	0,36	2^{-}	Y(L) B-NF(A,V)
1160	15	5 Ld,Cu,Re	80	Tr Fu,Sf	0,36	2^{-}	Y(L) NF(V,A)
1250	95	Tr Ld	5	–	0,34	2^{-}	Y(L) B(A)
1350	100	Tr Ld	Tr	Tr Fu,Sf	–	2^{-}	Y(L) NF(A,V)
1394-1400 I/0,05	100	–	–	–	–	2^{-}-2	B(A)
1394-1400 VI/0,70	40	5 Sp,Ld,Cu	50	5 Fu	0,42	2^{-}-2	Y(L) NF(V,A)

Kratice: Tr=tragovi
Sf=semifuzinit
Ld=liptodetrinit
Fu=fuzinit
Sp=sporinit
Cu=kutinit
Re=rezinit
Di=dinoflegelata
RV=pretaloženi vitrinit

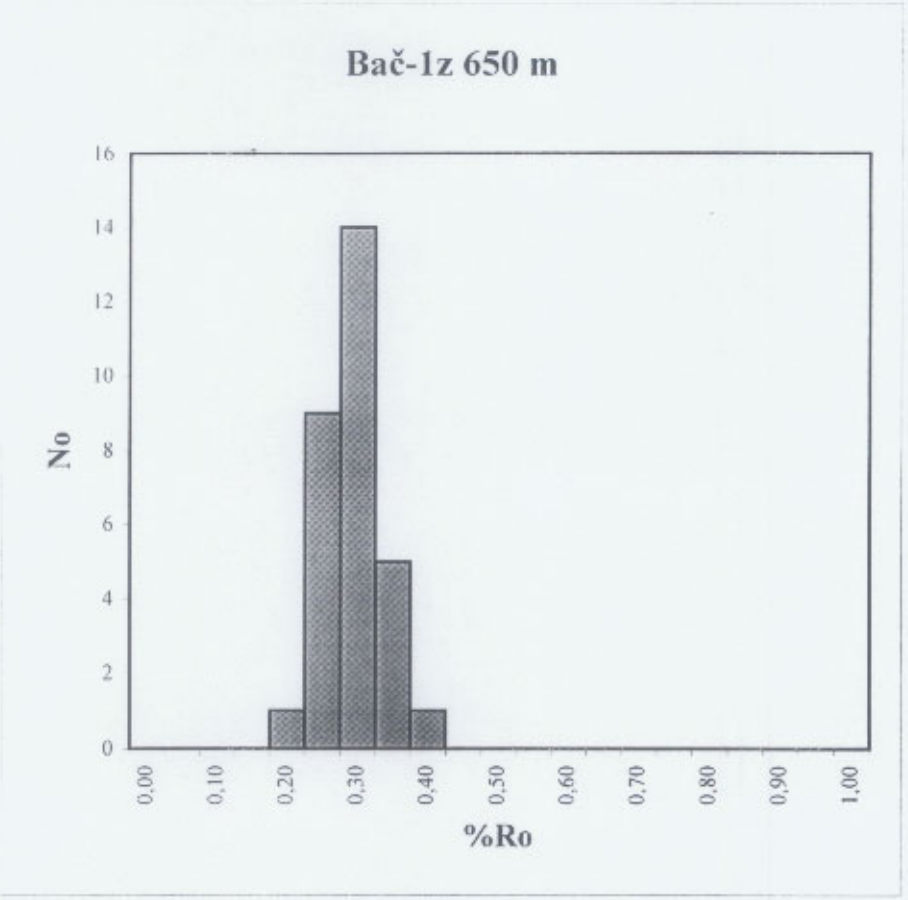
GY=zelenožuto
Y=žuto
YO=žutonarančasto
O=narančasto
OB=narančastosmeđe
B=smeđe
NF=ne fluorescira

Konverzija:

TAI	%Ro
1^{+}	<0,35
2^{-}	0,35-0,45
2	0,45-0,55
2^{+}	0,55-0,70
3^{-}	0,70-0,95
3	0,95-1,25
3^{+}	1,25-2,00
4^{-}	2,00-3,00

Tablica 5. Rezultati mikroskopskih ispitivanja maceralnog sastava i stupnja zrelosti organske tvari iz bušotine Bačkovica - 1 zapad (Bač-1z)

No	%Ro
1	0,30
2	0,25
3	0,37
4	0,31
5	0,33
6	0,31
7	0,35
8	0,26
9	0,24
10	0,41
11	0,33
12	0,39
13	0,31
14	0,29
15	0,31
16	0,27
17	0,26
18	0,31
19	0,29
20	0,33
21	0,34
22	0,35
23	0,33
24	0,31
25	0,29
26	0,27
27	0,32
28	0,31
29	0,37
30	0,28

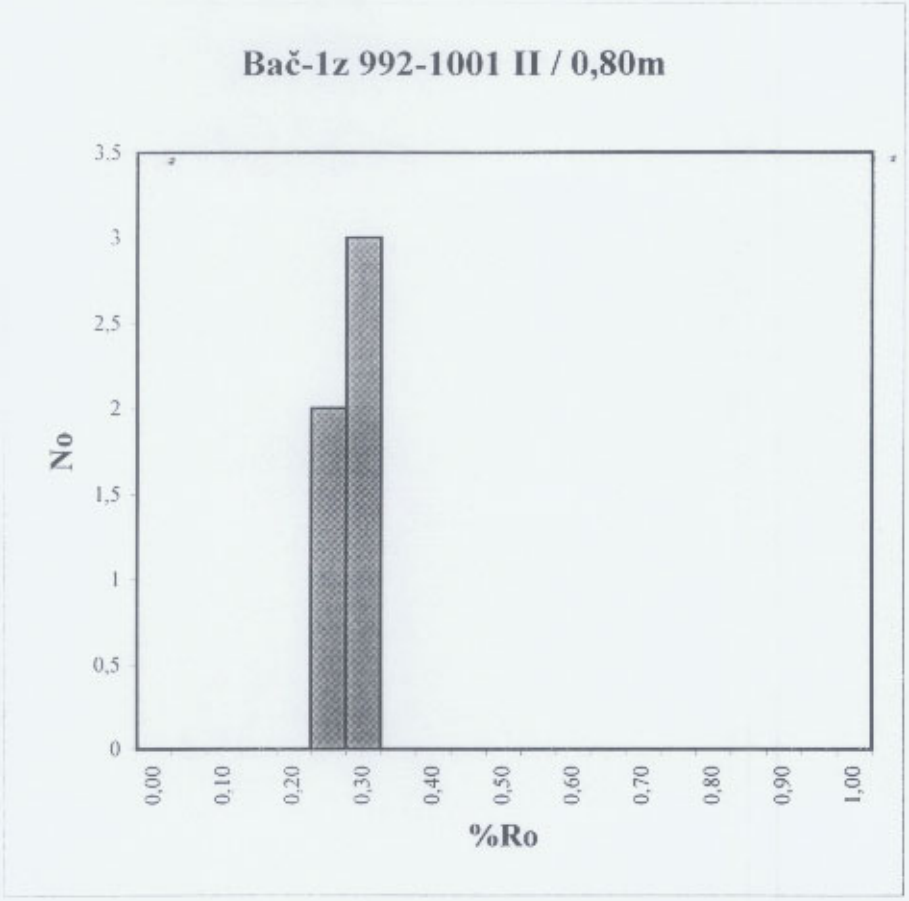


N= 30
SR.VR.= 0,31
ST.DEV.= 0,04

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,20	1	3,33
0,25	9	30,00
0,30	14	46,67
0,35	5	16,67
0,40	1	3,33

Tablica 6. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 1 650 m

No	%Ro
1	0,31
2	0,31
3	0,28
4	0,30
5	0,29

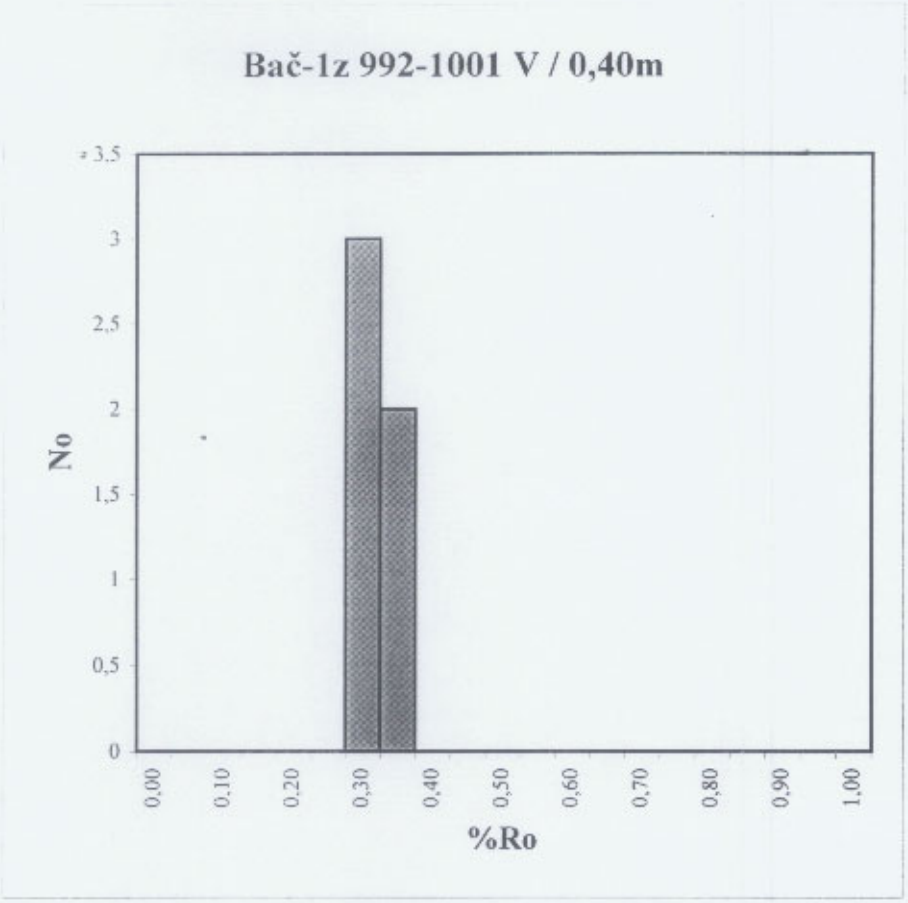


N= 5
SR.VR.= 0,30
ST.DEV.= 0,01

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,25	2	40,00
0,30	3	60,00

Tablica 7. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 1 992-1001 II/0,80 m

No	%Ro
1	0,33
2	0,32
3	0,36
4	0,31
5	0,35

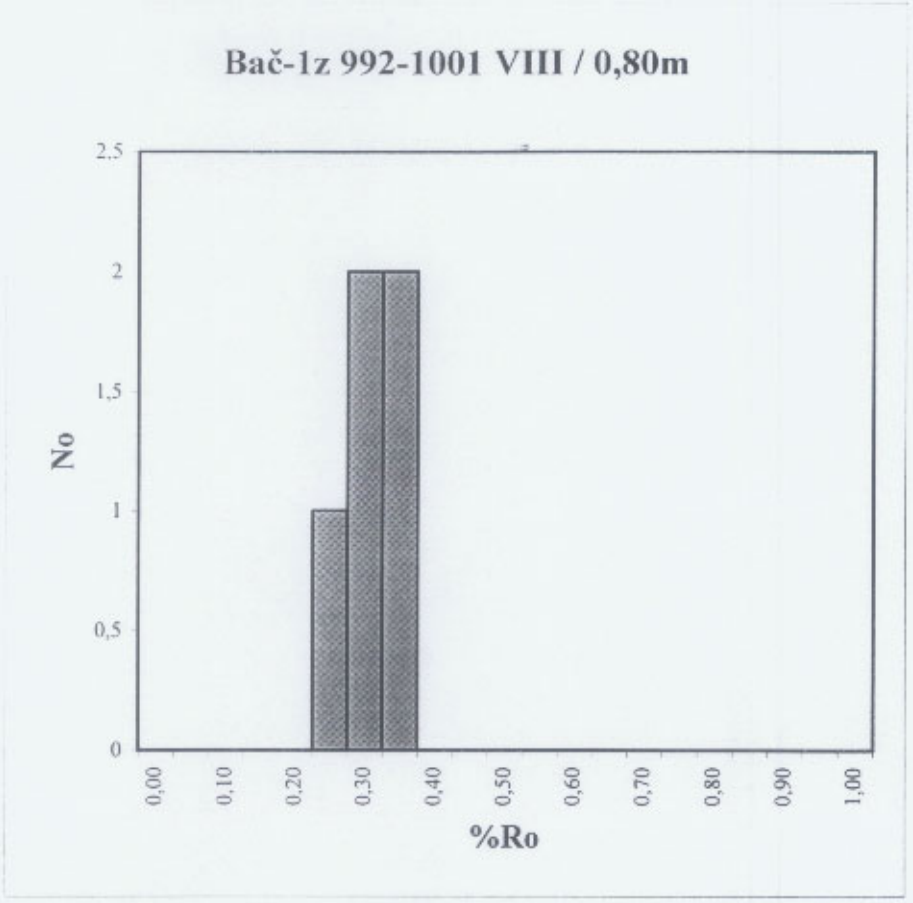


N= 5
SR.VR.= 0,33
ST.DEV.= 0,02

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,30	3	60,00
0,35	2	40,00

Tablica 8. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 992-1001 V/0,40 m

No	%Ro
1	0,30
2	0,26
3	0,37
4	0,36
5	0,30

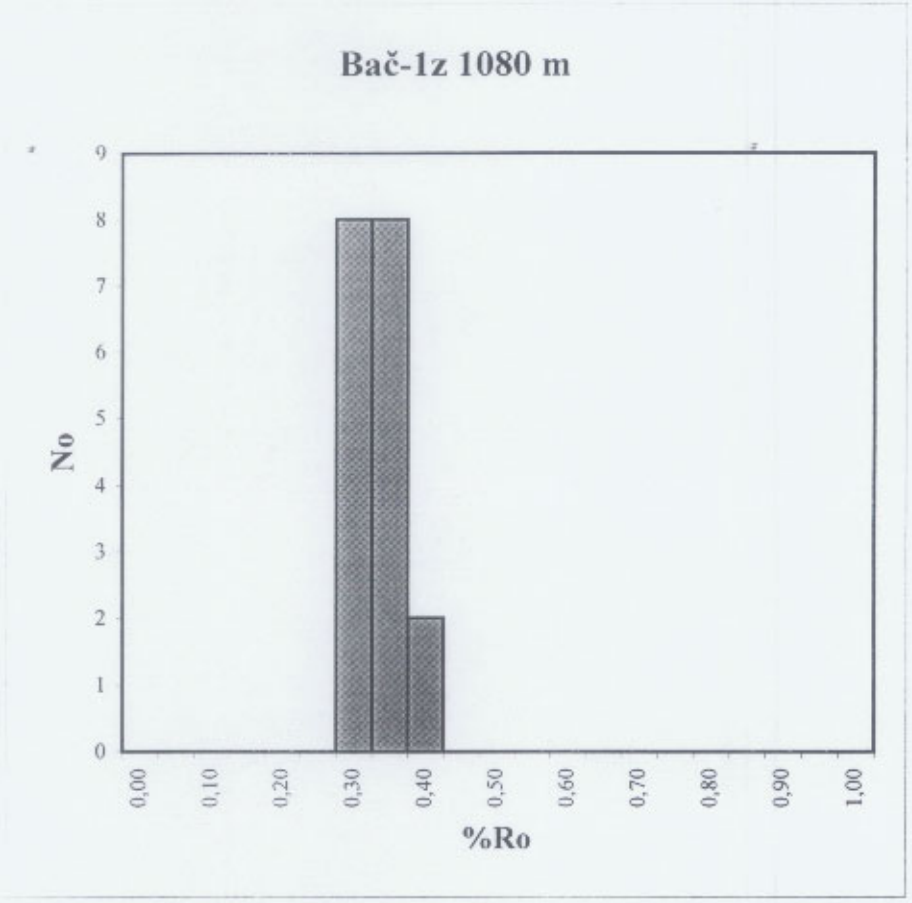


N= 5
SR.VR.= 0,32
ST.DEV.= 0,05

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,25	1	20,00
0,30	2	40,00
0,35	2	40,00

Tablica 9. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 992-1001 VIII/0,80 m

No	%Ro
1	0,40
2	0,33
3	0,34
4	0,39
5	0,41
6	0,34
7	0,37
8	0,36
9	0,38
10	0,34
11	0,36
12	0,34
13	0,34
14	0,35
15	0,33
16	0,38
17	0,33
18	0,35

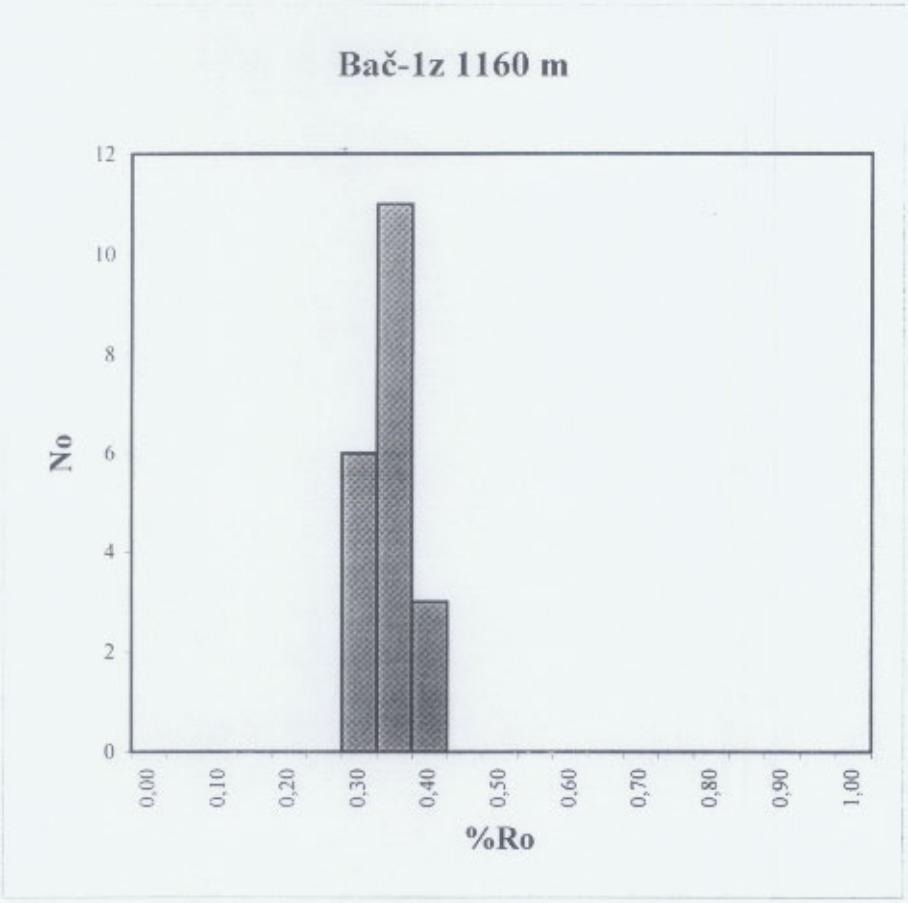


N= 18
SR.VR.= 0,36
ST.DEV.= 0,03

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,30	8	44,44
0,35	8	44,44
0,40	2	11,11

Tablica 10. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 1080 m

No	%Ro
1	0,33
2	0,34
3	0,38
4	0,40
5	0,41
6	0,34
7	0,36
8	0,32
9	0,37
10	0,36
11	0,35
12	0,39
13	0,39
14	0,42
15	0,36
16	0,35
17	0,36
18	0,34
19	0,33
20	0,35

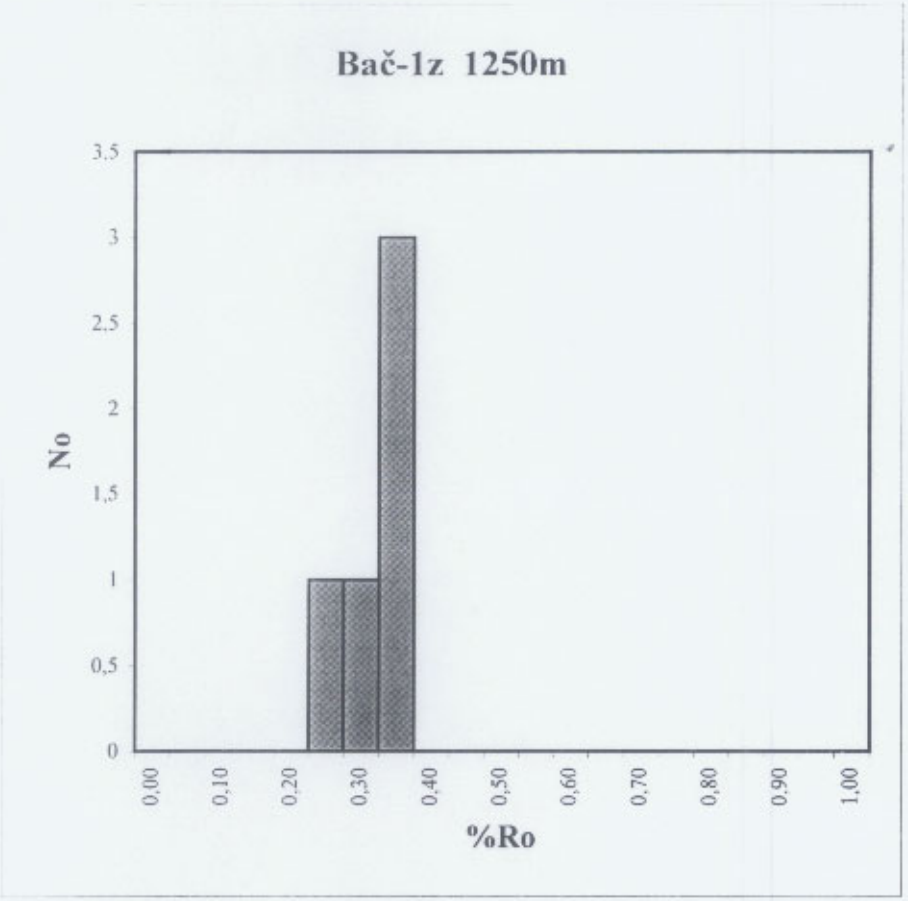


N= 20
SR.VR.= 0,36
ST.DEV.= 0,03

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,30	6	30,00
0,35	11	55,00
0,40	3	15,00

Tablica 11. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 1160 m

No	%Ro
1	0,36
2	0,35
3	0,34
4	0,38
5	0,28

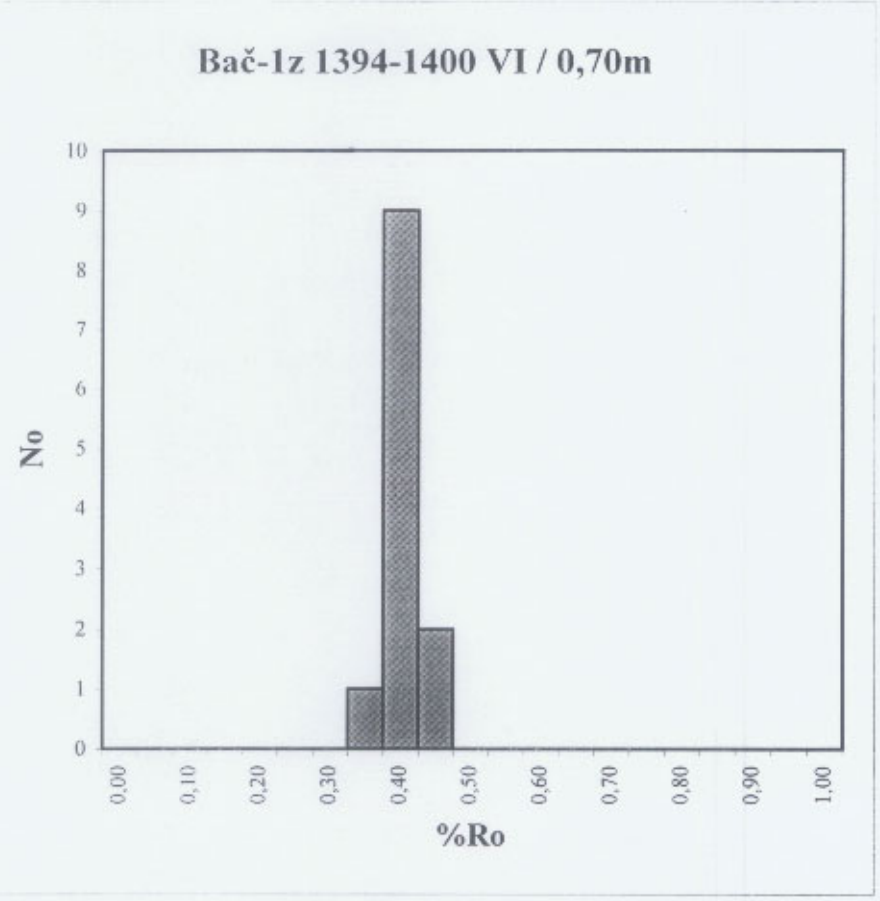


N= 5
SR.VR.= 0,34
ST.DEV.= 0,04

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,25	1	20,00
0,30	1	20,00
0,35	3	60,00

Tablica 12. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 1250 m

No	%Ro
1	0,45
2	0,41
3	0,42
4	0,40
5	0,44
6	0,49
7	0,41
8	0,44
9	0,41
10	0,42
11	0,43
12	0,36



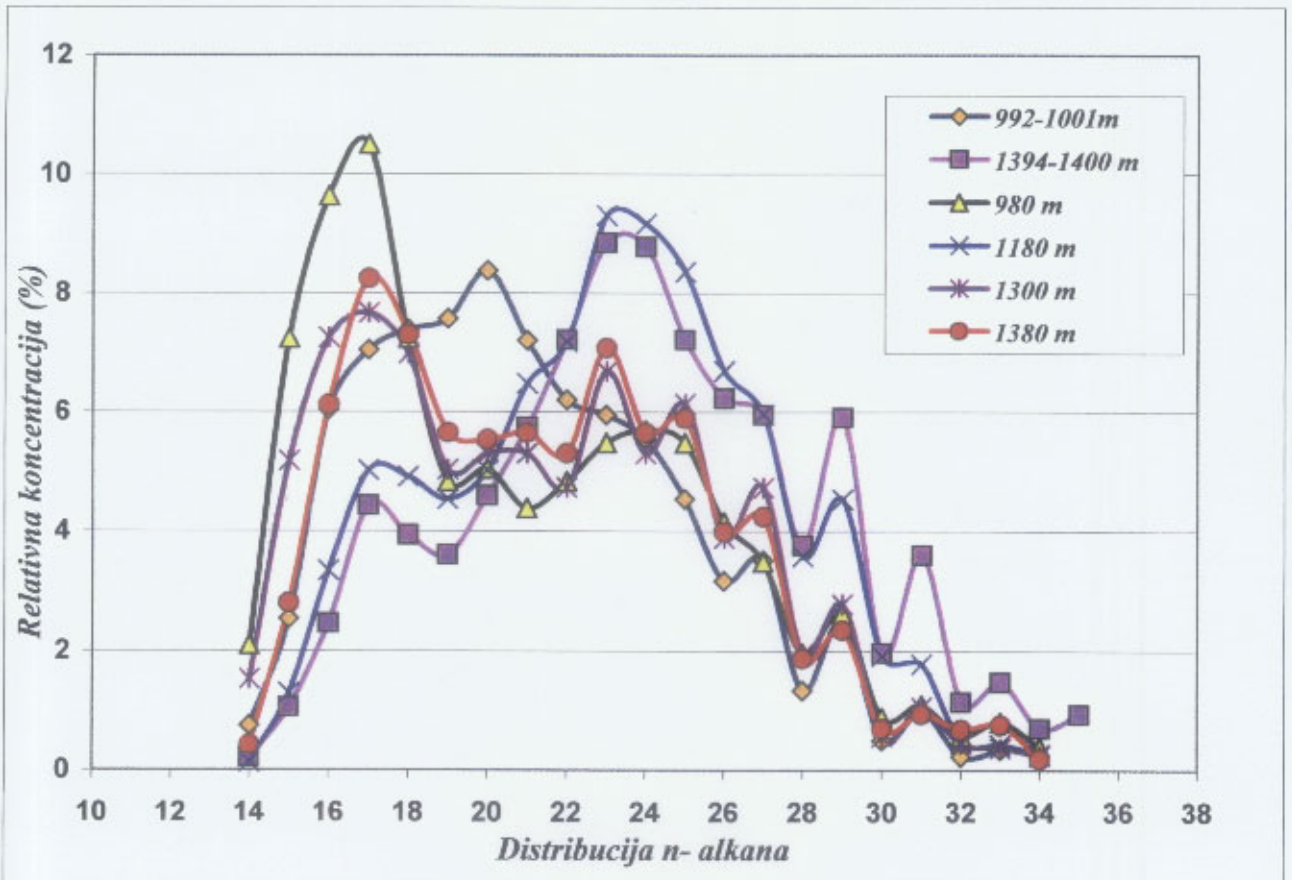
N= 12
SR.VR.= 0,42
ST.DEV.= 0,03

Donja granica	Broj mjerenja	% udjela uzorka
0,35	1	8,33
0,40	9	75,00
0,45	2	16,67

Tablica 13. Rezultati mjerenja vitrinitne refleksije
Bač-1z 1394-1400 VI/0,70 m

Dubina (m)	n-alkani (%)	izo-alkani (%)	Pr/C_{17}	Ph/C_{18}	Pr/Ph	CPI	Raspon
980	88,41	11,59	0,52	0,57	1,32	1,36	C_{14}-C_{34}
992-1001 VI/0,50	81,74	18,26	1,31	0,88	1,41	1,69	C_{14}-C_{33}
1180	90,40	9,60	0,90	0,87	1,05	1,29	C_{14}-C_{34}
1300	83,07	16,93	1,09	0,83	1,42	1,68	C_{14}-C_{34}
1380	81,36	18,64	1,14	0,93	1,38	1,50	C_{14}-C_{34}
1394-1400 IV/0,30	89,77	10,23	1,48	0,79	2,10	1,43	C_{14}-C_{35}

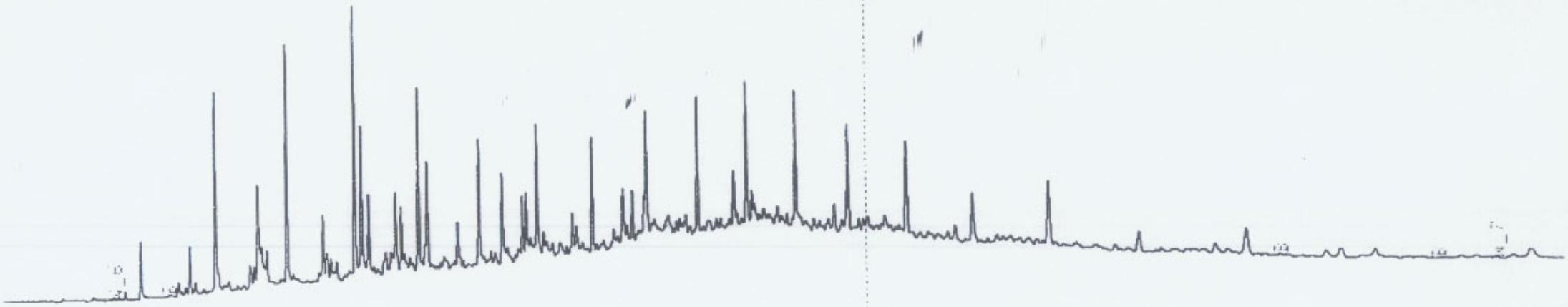
Tablica 14. Rezultati plinsko kromatografske analize alkana bitumena bušotine Bačkovica-1 zapad



Slika 6. Distribucija n- alkana u bitumenu Bačkovica-1Z

n-alkani	%	izo-alkani	%
C_{10}		i-C_{13}	
C_{11}		i-C_{14}	
C_{12}		i-C_{15}	
C_{13}		i-C_{16}	
C_{14}	2,10	i-C_{18}	1,96
C_{15}	7,23	i-C_{19}	5,48
C_{16}	9,63	i-C_{20}	4,15
C_{17}	10,50	ukupno	11,59
C_{18}	7,23		
C_{19}	4,83		
C_{20}	5,04		
C_{21}	4,38		
C_{22}	4,83		
C_{23}	5,48		
C_{24}	5,69		
C_{25}	5,48		
C_{26}	4,15		
C_{27}	3,50		
C_{28}	1,96		
C_{29}	2,63		
C_{30}	0,88		
C_{31}	1,10		
C_{32}	0,58		
C_{33}	0,81		%
C_{34}	0,38	**n-alkani**	**88,41**
C_{35}		**izo-alkani**	**11,59**
C_{36}		ukupno	100,00
C_{37}			
C_{38}			
C_{39}			
C_{40}			
ukupno	88,41		

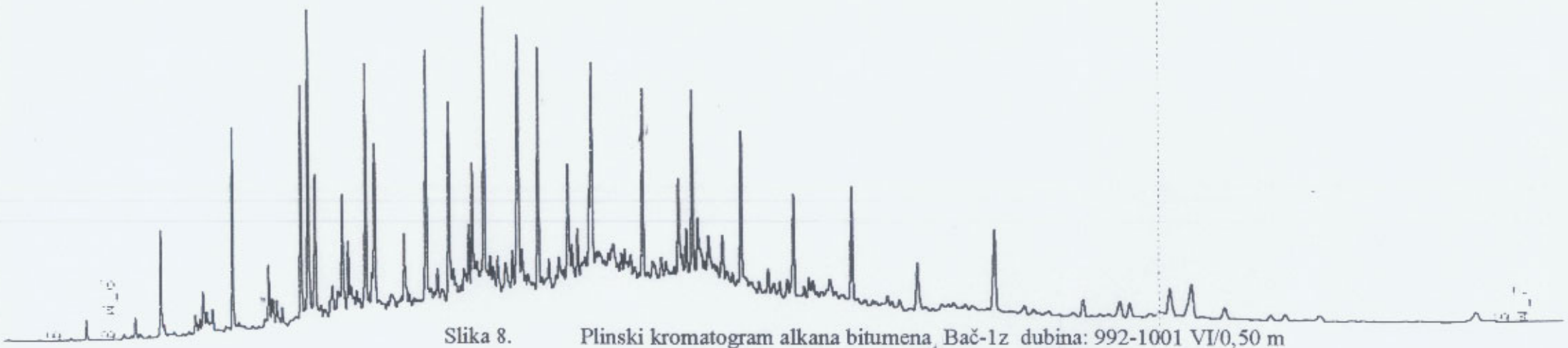
Tablica 15. Plinsko-kromatografska analiza alkana iz bitumena Bačkovica-1Z dubina (980 m)



Slika 7. Plinski kromatogram alkana bitumena Bač-1z dubina: 980 m

n-alkani	%	izo-alkani	%
C_{10}		i-C_{13}	
C_{11}		i-C_{14}	
C_{12}		i-C_{15}	
C_{13}		i-C_{16}	0,70
C_{14}	0,75	i-C_{18}	1,75
C_{15}	2,54	i-C_{19}	9,26
C_{16}	6,04	i-C_{20}	6,54
C_{17}	7,04	ukupno	18,26
C_{18}	7,38		
C_{19}	7,56		
C_{20}	8,38		
C_{21}	7,20		
C_{22}	6,20		
C_{23}	5,95		
C_{24}	5,54		
C_{25}	4,54		
C_{26}	3,18		
C_{27}	3,52		
C_{28}	1,34		
C_{29}	2,52		
C_{30}	0,50		
C_{31}	1,00		
C_{32}	0,23		
C_{33}	0,34		%
C_{34}		**n-alkani**	**81,74**
C_{35}		**izo-alkani**	**18,26**
C_{36}		ukupno	100,00
C_{37}			
C_{38}			
C_{39}			
C_{40}			
ukupno	81,74		

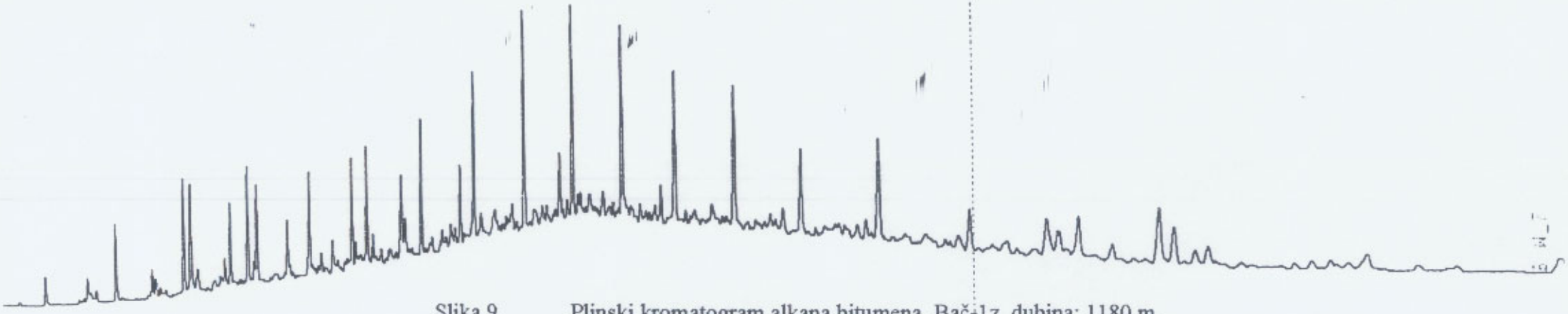
Tablica 16. Plinsko-kromatografska analiza alkana iz bitumena Bačkovica-1Z interval (992,0-1001,0 / VI 0,50 m)



Slika 8. Plinski kromatogram alkana bitumena Bač-1z dubina: 992-1001 VI/0,50 m

n-alkani	%	izo-alkani	%
C_{10}		i-C_{13}	
C_{11}		i-C_{14}	
C_{12}		i-C_{15}	
C_{13}		i-C_{16}	0,27
C_{14}	0,13	i-C_{18}	0,51
C_{15}	1,29	i-C_{19}	4,53
C_{16}	3,35	i-C_{20}	4,29
C_{17}	5,02	ukupno	9,60
C_{18}	4,91		
C_{19}	4,53		
C_{20}	5,02		
C_{21}	6,47		
C_{22}	7,18		
C_{23}	9,31		
C_{24}	9,17		
C_{25}	8,36		
C_{26}	6,69		
C_{27}	5,96		
C_{28}	3,59		
C_{29}	4,53		
C_{30}	1,92		
C_{31}	1,78		
C_{32}	0,49		
C_{33}	0,43		%
C_{34}	0,27	**n-alkani**	**90,40**
C_{35}		**izo-alkani**	**9,60**
C_{36}		ukupno	100,00
C_{37}			
C_{38}			
C_{39}			
C_{40}			
ukupno	90,40		

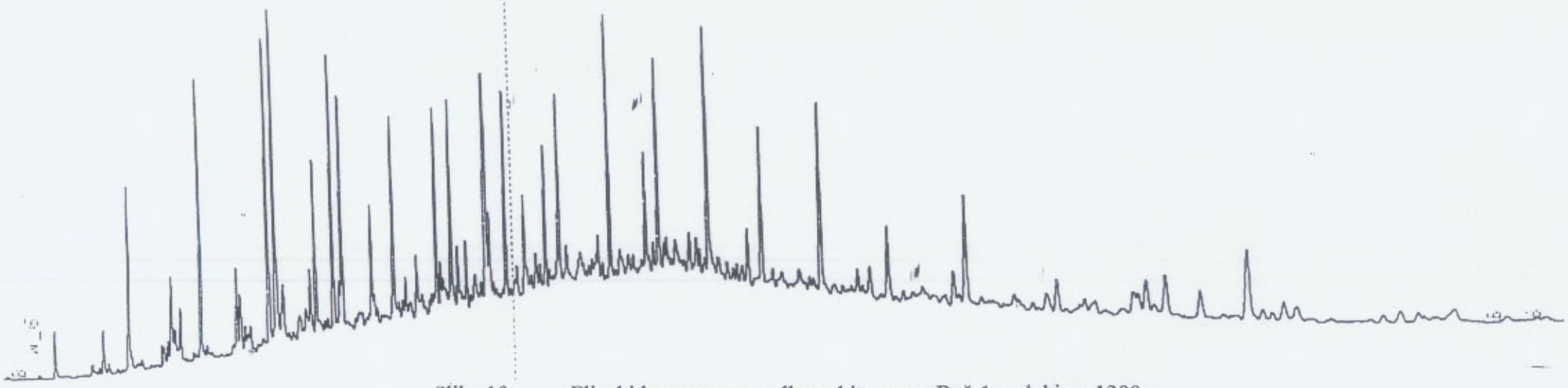
Tablica 17. Plinsko-kromatografska analiza alkana iz bitumena Bačkovica-1Z dubina (1180 m)



Slika 9. Plinski kromatogram alkana bitumena Bač-1z dubina: 1180 m

n-alkani	%	izo-alkani	%
C_{10}		i-C_{13}	
C_{11}		i-C_{14}	
C_{12}		i-C_{15}	
C_{13}		i-C_{16}	1,13
C_{14}	1,53	i-C_{18}	1,60
C_{15}	5,17	i-C_{19}	8,35
C_{16}	7,24	i-C_{20}	5,84
C_{17}	7,66	ukupno	16,93
C_{18}	6,97		
C_{19}	5,03		
C_{20}	5,30		
C_{21}	5,30		
C_{22}	4,73		
C_{23}	6,68		
C_{24}	5,30		
C_{25}	6,13		
C_{26}	3,89		
C_{27}	4,73		
C_{28}	1,95		
C_{29}	2,78		
C_{30}	0,57		
C_{31}	1,06		
C_{32}	0,44		
C_{33}	0,37		%
C_{34}	0,25	**n-alkani**	**83,07**
C_{35}		**izo-alkani**	**16,93**
C_{36}		ukupno	100,00
C_{37}			
C_{38}			
C_{39}			
C_{40}			
ukupno	83,07		

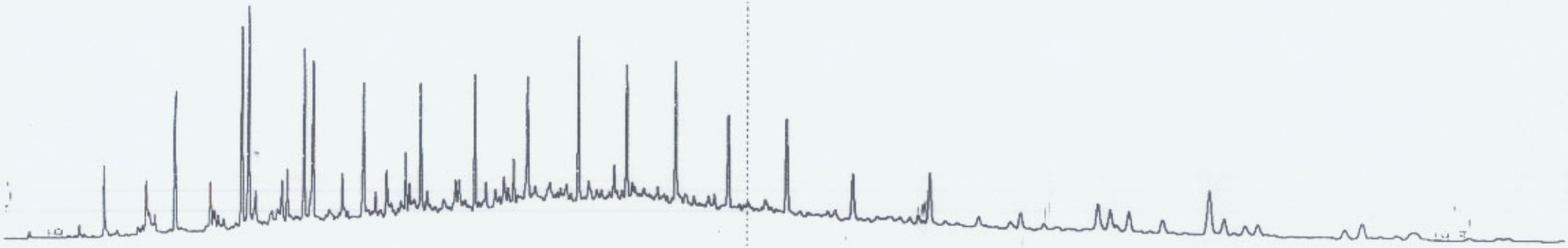
Tablica 18. Plinsko-kromatografska analiza alkana iz bitumena Bačkovica-1Z dubina (1300 m)



Slika 10. Plinski kromatogram alkana bitumena, Bač-1z dubina: 1300 m

n-alkani	%	izo-alkani	%
C_{10}		i-C_{13}	
C_{11}		i-C_{14}	
C_{12}		i-C_{15}	
C_{13}		i-C_{16}	0,81
C_{14}	0,42	i-C_{18}	1,59
C_{15}	2,80	i-C_{19}	9,42
C_{16}	6,12	i-C_{20}	6,82
C_{17}	8,24	ukupno	18,64
C_{18}	7,29		
C_{19}	5,65		
C_{20}	5,53		
C_{21}	5,65		
C_{22}	5,31		
C_{23}	7,07		
C_{24}	5,65		
C_{25}	5,89		
C_{26}	4,00		
C_{27}	4,24		
C_{28}	1,88		
C_{29}	2,35		
C_{30}	0,70		
C_{31}	0,95		
C_{32}	0,68		
C_{33}	0,76		%
C_{34}	0,19	**n-alkani**	**81,36**
C_{35}		**izo-alkani**	**18,64**
C_{36}		ukupno	100,00
C_{37}			
C_{38}			
C_{39}			
C_{40}			
ukupno	81,36		

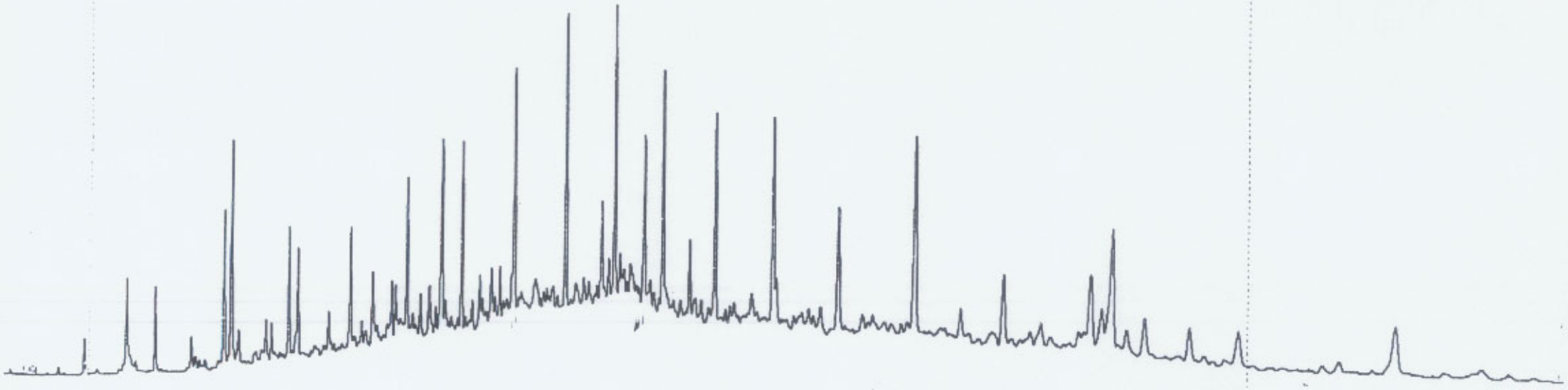
Tablica 19. Plinsko-kromatografska analiza alkana iz bitumena Bačkovica-1Z dubina (1380 m)



Slika 11. Plinski kromatogram alkana bitumena Bač-1z dubina: 1380 m

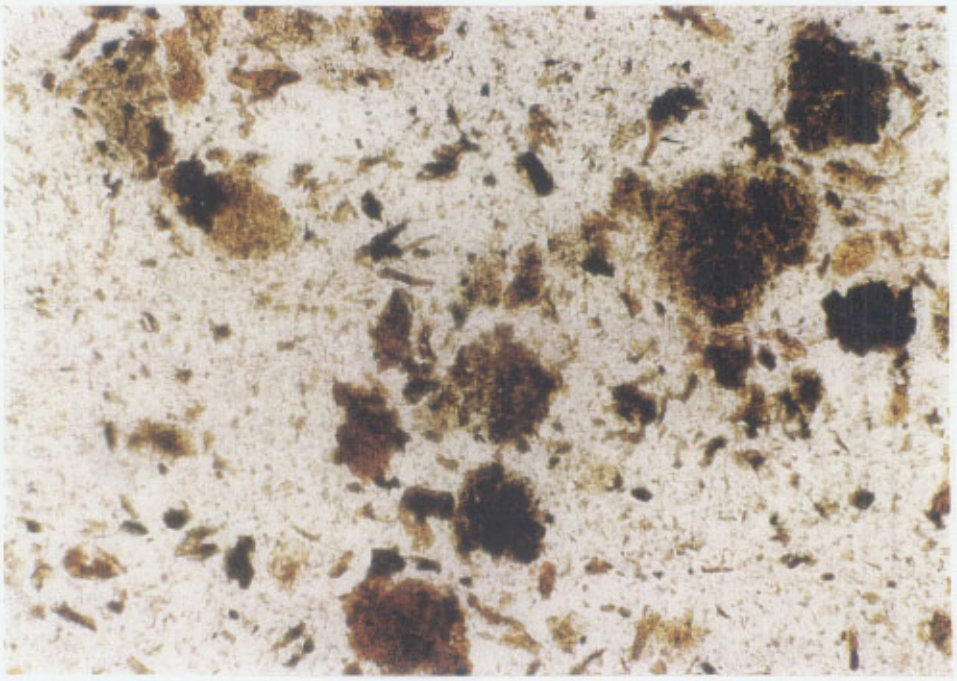
n-alkani	%	izo-alkani	%
C_{10}		i-C_{13}	
C_{11}		i-C_{14}	
C_{12}		i-C_{15}	
C_{13}		i-C_{16}	
C_{14}	0,21	i-C_{18}	0,56
C_{15}	1,05	i-C_{19}	6,56
C_{16}	2,46	i-C_{20}	3,11
C_{17}	4,43	ukupno	10,23
C_{18}	3,93		
C_{19}	3,61		
C_{20}	4,59		
C_{21}	5,74		
C_{22}	7,21		
C_{23}	8,85		
C_{24}	8,78		
C_{25}	7,21		
C_{26}	6,23		
C_{27}	5,95		
C_{28}	3,77		
C_{29}	5,90		
C_{30}	1,97		
C_{31}	3,61		
C_{32}	1,15		
C_{33}	1,48		%
C_{34}	0,70	**n-alkani**	**89,77**
C_{35}	0,94	**izo-alkani**	**10,23**
C_{36}		ukupno	100,00
C_{37}			
C_{38}			
C_{39}			
C_{40}			
ukupno	89,77		

Tablica 20. Plinsko-kromatografska analiza alkana iz bitumena Bačkovica-1Z interval 1394,0-1400,0 / IV 0,30 m)

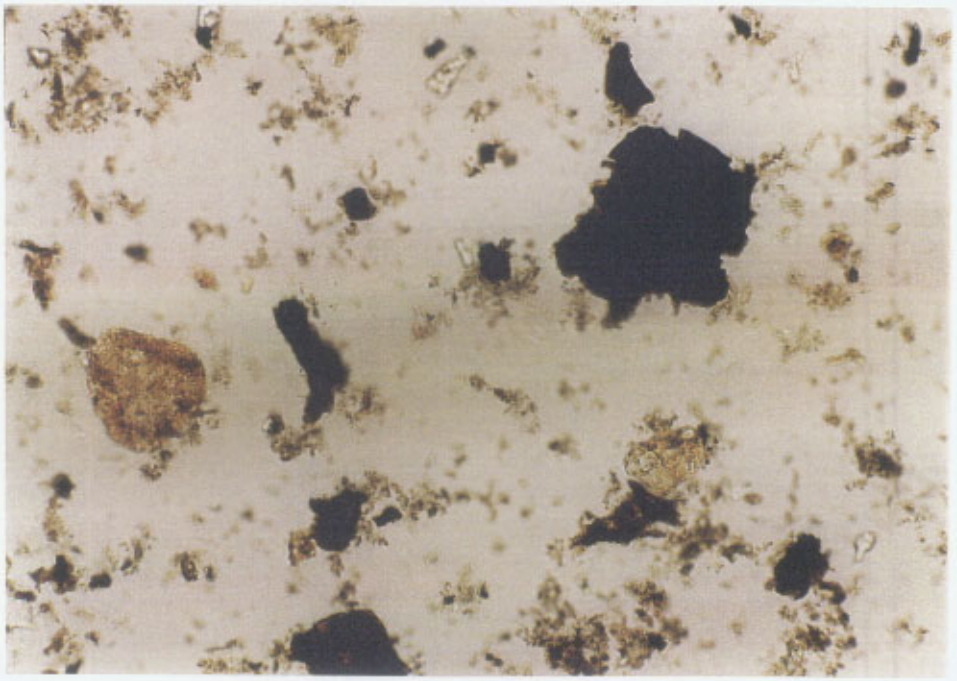


Slika 12. Plinski kromatogram alkana bitumena Bač-1z dubina: 1394-1400 IV/0,30 m

1



2



3

TABLA I

Slika 1. Bačkovica-1 zapad
992-1001 V/0,40 m
Vitriniti i liptiniti uklopljeni u amorfnu organsku tvar.
Prolazno svjetlo, 225x.

Slika 2. Bačkovica-1 zapad
992-1001 VIII/0,80 m
Vitriniti, liptiniti i amorfna organska tvar.
Prolazno svjetlo, 225x.

Slika 3. Bačkovica-1 zapad
1394-1400 VI/0,70 m
Vitriniti, liptiniti i amorfna organska tvar.
Prolazno svjetlo, 225x.