

WŁASNOŚCI ROP POLSKICH

UKD 553.982:550.42(438)

Zestawione poniżej własności 25 rop pobranych w latach 1960–63 z różnych pól naftowych stanowią fragment prowadzonych od szeregu lat badań, mających na celu dokładne scharakteryzowanie wszystkich rop polskich. Przy badaniu rop posługiwano się schematem ustalonym dla rop Fołusz i Czarna (1), a zestawienie najważniejszych własności podano zgodnie z analogicznym opracowaniem dla 37 rop polskich (2). Tak jak i poprzednio oparto się na klasyfikacji rop według Lanego i Gartona metodyką opisaną w publikacjach Amerykańskiego Biura Górniczego (7), jak również określano parafinowy lub cykliczny charakter ropy za pomocą stałej gęstościowo-zapłonowej „a” (3–6). Na podstawie danych z tab. I charakterystyka rop polskich przedstawia się następująco:

Gęstość. Stosując do zbadanych 25 rop polskich zasady radzieckiej klasyfikacji przemysłowej, można scharakteryzować je w następujący sposób: większość z nich należy do rop lekkich (D_{4}^{20} poniżej 0,878), jedynie ropę Kobylany zaliczono do ciężkich rop (D_{4}^{20} powyżej 0,884), a dwie ropy Ludwików i Klimkówka reprezentują klasę rop pośrednich (D_{4}^{20} w granicach 0,878–0,884).

Zawartość siarki. Największą zawartość związków siarki wykazują ropy: Dąbrowa Tarnowska, Rybaki i Grobla, należą one do rop wysoko siarkowych (powyżej 0,4% S). Pozostałe, są to ropy o niskiej zawartości siarki w granicach 0,1–0,4% S), a trzy z nich: Bystre, Stara Wieś i Rudawka odznaczają się szczególnie małą zawartością siarki (poniżej 0,1%).

Zawartość żywic. Przeciętna zawartość żywic w pozostałości po oddestylowaniu produktów białych do 330 °C waha się w granicach 17–22%. Znacznie niższą zawartość żywic (6%) wykazuje ropa z Węglówki, również nieco niższą zawartością (14–17%) odznaczają się obie ropy Partynia, Grobla, Wietrzno, Brzegi, Rudawka, Poraż i Lubatówka. Wysoką zawartością żywic charakteryzują się ropy Kobylany i Siary (26–29%).

Zawartość parafiny. Pod względem zawartości parafiny zbadane ropy są bardzo wyraźnie zróżnicowane: 10 rop charakteryzuje się dość wysoką zawartością parafiny (powyżej 5% metodą Holdego), natomiast w 11 ropach zawartość parafiny jest bardzo niska (poniżej 2%). Jedynie cztery ropy: Grobla, Stara Wieś, Rybaki i Brzegi reprezentują ropy pośrednie, w których zawartość parafiny waha się w granicach 2–5%.

Składniki mineralne. Zawartość popiołu w ropach polskich jest bardzo niska i nie przekracza na ogół wartości 0,06%. Najwyższą stosunkowo zawartość wykazuje ropa Partynia D (ok. 0,07%). W popiołach wszystkich rop stwierdzono obecność następujących pierwiastków: krzemu, żelaza, wapnia, magnezu, niklu, wanadu, glinu, miedzi i strontu. Prawie zawsze występuje: mangan, tytan, ołów, cynk, bar i chrom. Do

niewielu rzadszych pierwiastków należą: sód, kobalt, cyna, bor, molibden i srebro. Obecność kadmu stwierdzono tylko w przypadku dwu rop.

Za podstawę uszeregowania rop w tab. I przyjęto klasyfikację według Amerykańskiego Biura Górniczego, a kolejność rop w ramach danej klasy została poddyktowana malejącą zawartością parafiny. Przedstawione w tab. I (str. 4–7) ropy polskie reprezentują 5 następujących klas.

I. ROPY O ZASADZIE PARAFINOWEJ (PP)

Do klasy tej należą ropy: Partynia A, Grobla i Stara Wieś, o gęstościach w granicach 0,8049–0,8335. Ropy te charakteryzują się wysoką stałą „a” (1200–1700) i dużą zawartością wodoru w ropie surowej (13,5–14%). Pod względem ilości parafiny oznaczonej metodą Holdego (7,8% w ropie Partynia A i 3,3% w ropach Grobla i Stara Wieś) oraz pod względem zawartości ekstraktu karbamidowego z pozostałości po destylacji produktów białych (21% – Partynia A, 12% – Stara Wieś i Grobla) – ropy te znacznie się różnią, jednak procent węgla w łańcuchach parafinowych we frakcjach destylowanych oznaczony metodą n-d-M jest tego samego rzędu (60–70%) dla wszystkich trzech rop. Również bardzo wysoki procent frakcji nasyczonej, oznaczonej na drodze chromatografii w oleju z pozostałości rop Grobla i Stara Wieś, przewyższający znacznie procent analogicznej frakcji z ropy Partynia, potwierdza słuszność klasyfikowania tych dwu rop do rop o zasadzie parafinowej. Oleje destylatowe oraz oleje otrzymane z pozostałości tych rop na drodze odasfaltowania, odżywienia i odparafinowania karbamidem wykazują wysokie wskaźniki lepkości. W olejach tych po odaromatyzowaniu procent węgla w pierścieniach jest stosunkowo niski (39–43), niska jest również średnia ilość pierścieni w cząsteczce wynosząca 2,5–2,7.

II. ROPY O ZASADZIE MIESZANO-PARAFINOWEJ (MP)

Klasę tę reprezentują dwie ropy o bardzo podobnych gęstościach (0,8341–0,8365) i wydajności destylatu do 300 °C (53–55%) oraz pozostałości powyżej 330 °C (41,9–39,8). Pod względem charakteru chemicznego ropy te są bardzo zbliżone do rop o zasadzie parafinowej. Cechują się również wysoką wartością stałej „a”, dużą zawartością parafiny (7,1–5,5% oraz ekstraktu karbamidowego (19,7–13,4%). Oleje otrzymane z pozostałości tych rop charakteryzują się nieco niższymi wskaźnikami lepkości, procent węgla w pierścieniach wynosi tu 41–46, a średnia ilość pierścieni w cząsteczce 2,4–2,2. Ropa Partynia D odznacza się najwyższą z dotychczas spotykanych wśród rop polskich liczbą kwasową.

III. ROPY O ZASADZIE MIESZANEJ (MM)

Do klasy tej należy większość rop polskich, a z przedstawionych w tab. I blisko 50% reprezentuje rOPY o zasadzie mieszanej. W ropach należących do tej klasy udział węglowodorów naftenowych i parafinowych jest w przybliżeniu jednakowy zarówno w lżejszych, jak i w cięższych destylatach. W klasie tej wyodrębnia się dwie grupy rop: parafinowe o temperaturze mętnienia II-jej frakcji kluczowej powyżej 15 °C i bezparafinowe o temperaturze mętnienia powyżej -15 °C. Wszystkie przytoczone tu rOPY o zasadzie mieszanej należą do rop parafinowych. Gęstość ich leży w granicach 0,8272–0,8642, wydajność destylatu do 300 °C 42,5–70%, wydajność pozostałości powyżej 330 °C – 27,2–60%. Klasa mieszana cechuje się dużą rozpiętością charakterystycznych własności rop: procent parafiny oznaczonej metodą Holdego zmienia się w zakresie 7,8–0,8, ilość ekstraktu karbamidowego otrzymanego z pozostałości: 14,1–0 (z ostatniej rOPY należącej do tego szeregu ekstraktu karbamidowego już nie otrzymano), wartość stałej „a” 1806–1068. Również zawartość asfaltenów i żywic wydzielonych z pozostałości przy otrzymaniu oleju waha się w szerokich granicach: asfalteny 0,2–2,4%, żywic 16,0–28,7%. Wskaźniki lepkości olejów otrzymanych z pozostałości wynoszą 81,2–51,1, procent węgla w pierścieniach 38,0–50,6, średnia ilość pierścieni w cząsteczce 2,7–3,6.

IV. ROPY O ZASADZIE NAFTENOWO-MIESZANEJ (NM)

Należą tu rOPY o gęstościach w granicach 0,8080–0,8631, o dużej wydajności destylatu do 300 °C 57–78,5% przy ilości pozostałości powyżej 330 °C od 21 do 40%. W lżejszej części destylatu rop tej grupy (frakcja kluczowa I) przeważają węglowodory naftenowe, co znajduje swój wyraz w wartości stałej „a”, znacznie niższej dla rop tej klasy, zmieniającej się w wąskim zakresie 1132–1016. Z pozostałości rop o zawartości parafiny rzędu 0,8–0,2% ekstraktu karbamidowego nie uzyskano, a oleje otrzymane przez odasfaltowanie i usunięcie żywic wykazywały niskie wskaźniki lepkości – 53,3–29,4. Po usunięciu aromatów w olejach tych procent węgla w pierścieniach wynosił 48,5–53,8, a średnia ilość pierścieni w cząsteczce 1,6–3,5%.

V. ROPY O ZASADZIE NAFTENOWEJ (NN)

Należą tu rOPY o przewadze struktur naftenowych zarówno w lekkiej, jak i ciężkiej części destylatu, o najwyższych gęstościach (0,8800–0,8864), najniższej zawartości wodoru w ropie (12,12–12,35) i najniższych, bardzo do siebie zbliżonych stałych „a” (958–993). Wydajność destylatu na podstawie destylacji według Englera zmienia się w szerokich granicach, jak i we wszystkich poprzednich klasach rop, z wyjątkiem rop mieszano-parafinowych; ilość destylatu do 300 °C wynosi 44,5–60,5%. Natomiast ilość pozostałości po oddestylowaniu produktów białych – do 330 °C na aparacie Badgera jest dość zbliżona i wynosi 40,7–43,6%. Oleje z pozostałości rop należących do tej klasy mają najniższe wskaźniki lepkości (21,5–13,9), a po odaromatyzowaniu, wysoki procent atomów węgla w pierścieniach – 51,4–56,5 i średnią ilość pierścieni w cząsteczce – 3,5–3,9.

Uogólniając przytoczone wyżej dane oraz opublikowane poprzednio wyniki badań 37 rop, jak również dane nie publikowane należy stwierdzić, że większość rop polskich (ponad 64%) stanowią rOPY o zasadzie mieszanej pochodzące z różnych pól i formacji geologicznej. W grupie tej jedynie trzy rOPY (7,5%) zaliczyć można do rop bezparafinowych (temperatura mętnienia II frakcji kluczowej poniżej -15 °C), resztę stanowią rOPY parafinowe o zawartości parafiny według Holdego w granicach 8,7–0,8%. Najmniej liczne grupy stanowią rOPY o zasadzie parafinowej (4,8%) i parafinowo-mieszanej (4,8%), cechujące się wysokimi wartościami stałej „a”, świadczącymi o dużej przewodzie

struktur parafinowych nad cyklicznymi. ROPY o zasadzie naftenowo-mieszanej stanowią 16,1% ogólnej ilości rop polskich, a naftenowe – 9,7%. Obie te grupy cechują niskie wartości stałej „a”, malejące w miarę wzrostu charakteru naftenowego rop, najniższe dla rop o zasadzie naftenowej. Jak już wykazano na przykładzie tab. I rOPY o zasadzie naftenowo-mieszanej wykazują dużą wydajność destylatu (do 300 °C); jest to cecha charakterystyczna wszystkich rop należących do tej klasy.

Przy zawartości parafiny w ropie poniżej 1% (oznaczonej metodą Holdego) z pozostałości po oddestylowaniu produktów białych do 330 °C nie udało się otrzymać ekstraktu karbamidowego, a oleje wydzielone z pozostałości na drodze odasfaltowania i odżywienia wykazywały coraz niższe wskaźniki lepkości, aż do wartości ujemnych dla niektórych rop naftenowych.

Stwierdzono również, że ponad 53% rop wykazuje zdolność skręcania światła spolaryzowanego. Zdolnością tą cechują się wyżej wrzące frakcje destylatowe o granicach temperatur wrzenia 280–430 °C, przy czym; maksimum skręcalności właściwej α_D^{20} przypada na frakcje o granicach wrzenia powyżej 400 °C. Najwyższą skręcalnością optyczną cechują się niektóre rOPY klasy naftenowej.

SKŁAD GAZÓW ZE STABILIZACJI ROP

Tabela II

Węglowodór	Zawartość w gazie ze stabilizacji rop % obj.
metan	20,2 – 52,1
etan	0,2 – 9,5
propan	2,9 – 31,5
n-butan	5,8 – 24,0
i-butan	5,6 – 17,5
n-pentan	6,4 – 16,0
i-pentan	6,0 – 15,5

Pobrane do badania próbki rop zawierały węglowodory gazowe, które wydzielano poddając rOPY stabilizacji w skali laboratoryjnej w temp. 53°C pod ciśnieniem 700 mm słupa Hg. Zbadane rOPY zawierały gazy stabilizacyjne w ilości 0,11–3,35% wag. o podanym w tab. II składzie. W kilku ropach stwierdzono występowanie siarkowodoru, najwięcej w gazie ze stabilizacji rop Rybaki (0,52%).

LITERATURA

1. Kisielow W. – Własności rop Czarna i Folsz. Nafta” 11, 105, 135, 1955.
2. Kisielow W. – ROPY polskie. „Nafta” 15, 191, 1959.
3. Kisielow W. – Relation between flash point, density and structure of hydrocarbons. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. Ser. chim. geol. geogr. 6, 575, 1958.
4. Kisielow W. – Relation between flash point and density of petroleum fraction. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. Ser. chim. geol. et geogr. 6, 581, 1958.
5. Kisielow W. – A New Constant Characterizing the Boiling Range and Structure Group Composition of Hydrocarbon Mixtures. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. d. Sc. chim. geol. et geogr. 6, 589, 1958.
6. Kisielow W. – Abhängigkeit des Flammpunktes von der Dichte der reinen Kohlenwasserstoffe und der Erdölfraktionen. Acta Chim. Acad. Sc. Hung. 18, 189, 1959.
7. Smith N. A. C., Smith H. M., Blade O. C., Garton E. L. – Ronaline method for the analysis of crude petroleum. The analytical method. US Bur. Min. Bull. 490, US Gov. Printing Office, Washington 1951.
8. Zerbe C. – Mineralöle u. Verwandte Produkte, str. 243, Springer-Verlag 1952.

1	Nazwa ropy	Partynia A	Grobla B	Stara Wieś	Partynia D
2	L.p.	1	2	3	4
3	Formacja geologiczna	Jura, kimeryd	Kreda górna, piaskowce	Piaskowiec czarnorzecki, kreda górna	Jura, kimeryd
4	Zasada ropy	PP	PP	PP	MP
5	Stała gęstościowo-zapłonowa	1699	1216	1292	1601
6	Gęstość d_4^{20}	0,8335	0,8049	0,8061	0,8341
7	Zawartość węgla C, % wag.	86,21	85,88	85,93	86,13
8	Zawartość wodoru H, % wag.	13,52	14,04	13,94	13,60
9	Zawartość parafiny (met. Holdego), % wag.	7,8	3,3	3,3	7,1
10	Liczba kwasowa, mg KOH/g oleju	0,06	0,11	0,05	3,53
11	Zawartość siarki, % wag.	0,27	0,66	0,08	0,23
12	Zawartość popiołu, % wag.	0,006	0,007	0,002	0,069
13	Jakościowy skład popiołu stwierdzony spektrograficznie	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Ti, Pb, Na, Zn, Ba, Sr, Cr, Co, Sn, B, Ag, Mo, Cd.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Na Ti, Zn, Sr, Cr, Mo.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Na Ti, Zn, Sr, Cr.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Ti, Pb, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn, B, Ag, Mo.
14	Prężność pary, kG/cm ² (Reid)	0,09	0,31	0,12	0,16
15	Destylacja wg Englera:				
	a) destylat do 200°C, % obj.	22,5	39,0	41,5	25,0
	b) destylat 200–300°C, % obj.	29,0	30,0	24,0	28,0
	c) pozostałość powyżej 300°C, g	42,6	28,4	28,6	41,2
	d) d_4^{20} destylatu do 200°C	0,7632	0,7459	0,7407	0,7598
	e) d_4^{20} destylatu 200–300°C	0,8132	0,8141	0,8072	0,8164
	f) d_4^{20} pozostałości powyżej 300°C	0,8858	0,8962	0,8842	0,8895
	g) temperatura krzepnięcia pozostałości powyżej 300°C,	36	19	19	37
16	Pozostałość po oddestylowaniu produktów na aparacie Badgera do 330°C:				
	a) wydajność, % wag.	43,2	29,8	30,4	41,9
	b) gęstość d_4^{20}	0,8976	0,9141	0,9008	0,9014
	c) zawartość asfaltenów (wytrąconych pentanem), % wag.	1,0	0,4	0,6	1,4
	d) zawartość żywic (adsorpcja na florydynie), % wag.	14,0	15,8	18,6	15,5
	e) ekstrakt karbamidowy, % wag.	21,1	12,1	12,1	19,7
	f) zawartość oleju, % wag.	63,7	71,2	68,3	62,8
17	Olej z pozostałości:				
	a) gęstość d_4^{20}	0,8980	0,9002	0,9013	0,8993
	b) wskaźnik lepkości	91,7	102,1	84,5	89,2
	c) zawartość frakcji nasyconej (metoda chromatografii na żelu SiO ₂), % wag.	41,2	62,8	62,9	39,1
	d) % węgla w pierścieniach (C _R) (metodą n-d-M)	39,4	40,0	43,5	41,4
	e) średnia ilość pierścieni w cząsteczce (R _T) (metodą n-d-M)	2,5	2,5	2,7	2,4

1	Trzeźniów	Dąbrowa Tarnowska	Bóbrka	Krościenko Arnold	Hanka	Stebnik	Witryłów
2	5	6	7	8	9	10	11
3	Piaskowiec z łupków menilitowych, eocen	Jura górna (kimeryd), wapień	I, II, III i IV piaskowiec ciężkowiecki, kreda górna, piaskowiec czarnorzecki	I i II piaskowiec ciężkowiecki, eocen	Warstwy krośnieńskie, oligocen	Piaskowiec kiliwski, warstwy menilitowe, eocen	Piaskowiec hierzliwowy, eocen, piaskowiec warstw inceramowych, kreda górna
4	MP	MM	MM	MM	MM	MM	MM
5	1496	1484	1385	1806	1357	1400	1365
6	0,8365	0,8485	0,8489	0,8581	0,8610	0,8465	0,8272
7	85,97	85,27	86,38	87,14	86,55	86,32	86,24
8	13,56	13,37	13,12	12,63	12,91	12,99	13,53
9	5,5	7,8	7,2	6,9	6,2	6,1	5,6
10	0,10	0,10	0,04	0,07	0,10	0,18	0,05
11	0,46	1,44	0,18	0,17	0,23	0,35	0,16
12	0,004	0,049	0,052	0,013	0,007	0,003	0,005
13	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, B, Co.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Na, Ti, Zn, Sr, Mo.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn, Na, B.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, B, Co.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Na, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Mo, Co.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Cu, Ti, Zn, Sr, Cr.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Na, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Co.
14	0,07	0,22	0,19	0,07	0,29	0,16	0,11
15							
a	28,0	23,0	25,5	20,0	21,5	30,0	35,5
b	27,5	29,5	21,5	27,0	21,0	23,0	24,0
c	40,2	42,4	46,7	47,8	50,8	43,2	36,0
d	0,7617	0,7730	0,7567	0,7850	0,7530	0,7607	0,7484
e	0,8125	0,8272	0,8210	0,8282	0,8256	0,8269	0,8183
f	0,9094	0,9034	0,9143	0,9052	0,9176	0,9097	0,8953
g	19	27	26	20	26	24	21
16							
a	39,8	47,4	48,1	48,1	51,2	56,9	60,1
b	0,9166	0,9100	0,9265	0,9148	0,9344	0,9285	0,9104
c	0,1	1,0	1,6	0,8	0,2	0,8	0,3
d	19,6	13,7	19,9	17,0	18,9	20,9	
e	13,4	17,1	14,1	14,0	10,3	12,1	12,1
f	66,3	62,7	64,2	68,1	70,4	64,0	67,4
17							
a	0,9134	0,9034	0,9219	0,9114	0,9279	0,9213	0,9044
b	73,4	112,2	—	73,1	58,3	63,0	81,2
c	57,4	48,6	50,2	55,8	22,3	45,8	61,4
d	45,9	42,5	43,5	42,0	47,2	45,0	41,7
e	2,2	2,2	3,4	2,9	3,3	2,8	2,7

1	Wietrzno	Rybak A	Brzegi	Iwonicz N	Rudawka	Siary	Fellnerówka
2	12	13	14	15	16	17	18
3	I piaskowiec ciężkowicki, eocen	Dolomit główny, cechsztyń, perm górny	Piaskowiec kliwki, warstwy menilitowe, eocen	Warstwy krośnieńskie, oligocen	Warstwy krośnieńskie, oligocen	Kreda górna, piaskowiec inoceramowy	Kreda górna, warstwy inoceramowe
4	MM	MM	MM	MM	MM	MM	NM
5	1269	1068	1223	1183	1103	1110	1069
6	0,8489	0,8579	0,8444	0,8613	0,8273	0,8642	0,8631
7	86,58	85,90	86,66	86,84	86,53	86,65	86,87
8	13,07	12,92	12,93	12,82	13,35	13,04	12,89
9	5,3	3,5	3,2	1,9	0,8	0,8	0,8
10	0,17	0,24	0,23	0,72	0,11	0,52	0,45
11	0,18	1,11	0,33	0,16	0,08	0,21	0,26
12	0,009	0,002	0,014	0,011	0,020	0,015	0,021
13	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn, Na, B, Co, Ag	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn	Ni, V, Al, Mn, Si, Fe, Ca, Mg, Cu, Pb, Na, Ti, Ba, Sr, Cr	Ni, V, Al, Mn, Si, Fe, Ca, Mg, Cu, Pb, Na, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Co, Ag, Sn	Ni, V, Al, Mn, Si, Fe, Ca, Mg, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn, B, Co, Na	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn, Na, B, Co, Ag, Mo
14	0,23	0,53	0,14	0,06	0,11	0,09	0,07
15							
a	28,0	24,5	32,5	32,0	45,0	29,0	35,0
b	21,5	22,0	25,0	23,5	25,0	23,0	22,0
c	44,7	47,7	39,7	41,2	28,6	44,2	41,1
d	0,7550	0,7296	0,7789	0,7648	0,7551	0,7612	0,7648
e	0,8268	0,8325	0,8295	0,8414	0,8377	0,8358	0,8483
f	0,9193	0,9383	0,9209	0,9349	0,9207	0,9414	0,9435
g	21	17	9	-12	-6	-13	-10
16							
a	45,4	52,8	39,4	43,3	27,2	46,5	40,5
b	0,9327	0,9472	0,9404	0,9490	0,9357	0,9545	0,9563
c	2,2	3,2	1,1	2,4	0,6	1,2	0,7
d	16,2	19,1	16,0	18,2	16,2	28,7	22,3
e	11,6	4,7	4,5	3,2	2,5	—	—
f	69,6	72,5	78,4	75,8	80,3	69,2	75,8
17							
a	0,9262	0,9232	0,9256	0,9269	0,9205	0,9195	0,9343
b	59,0	64,5	63,7	53,0	51,1	51,8	32,3
c	49,5	37,7	48,3	39,9	58,5	56,8	47,9
d	48,4	38,0	46,5	48,0	50,6	48,2	53,5
e	3,2	2,8	3,2	3,2	3,1	3,6	3,5

1	Poraż	Lubatówka	Węglówka	Bystre	Kobylany	Ludwika	Klimkówka
2	19	20	21	22	23	24	25
3	Warstwy kros- nieńskie, dolne, oligocen	III i IV plas- kowiec ciężko- wicki, eocen	Piaskowce węglowieckie, dolna kreda	Warstwy kros- nieńskie dolne, oligocen	Piaskowiec ciężkowicki, eocen	Piaskowce warstw inocera- mowych, kreda górna	III i IV plas- kowiec ciężko- wicki, eocen
4	NM	NM	NM	NM	NN	NN	NN
5	1132	1063	1132	1016	978	958	993
6	0,8490	0,8595	0,8515	0,8080	0,8864	0,8800	0,8820
7	86,51	87,14	86,64	86,35	86,71	87,22	87,38
8	12,70	12,63	13,06	13,48	12,12	12,26	12,35
9	0,6	0,3	0,3	0,2	0,9	0,4	0,3
10	0,16	0,61	0,70	0,14	1,80	0,86	1,03
11	0,11	0,12	0,17	0,08	0,35	0,19	0,16
12	0,005	0,063	0,013	0,005	0,019	0,008	0,021
13	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Na, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Co, Ag	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn, B	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Ti, Pb, Zn, Ba, Sr, Cr, Co, Sn, Ag, Mo, Cd.	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Cu, Zn, Sr	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Na, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Co	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Zn, Sr	Si, Fe, Ca, Mg, Ni, V, Al, Mn, Cu, Pb, Ti, Zn, Ba, Sr, Cr, Sn, Co
14	0,09	0,09	0,09	0,20	0,24	0,02	0,07
15							
a	42,5	38,5	36,0	60,5	28,0	40,5	32,0
b	22,5	26,5	24,0	18,0	16,5	20,0	23,5
c	32,6	34,0	37,9	20,0	51,3	37,2	43,1
d	0,7628	0,7751	0,7564	0,7485	0,7612	0,7710	0,7701
e	0,8441	0,8614	0,8391	0,8452	0,8590	0,8775	0,8622
f	0,9497	0,9493	0,9388	0,9628	0,9644	0,9861	0,9695
g	-24	-26	-17	-11	-5	-6	-12
16							
a	34,4	34,0	41,1	21,0	43,6	41,2	40,7
b	0,9666	0,9608	0,9485	0,9481	0,9752	0,9967	0,9855
c	6,4	4,4	0,2	0,7	2,0	0,5	9,7
d	14,3	15,5	6,6	19,0	26,0	18,0	17,0
e	—	—	—	—	—	—	—
f	79,3	80,0	83,2	80,3	69,8	82,0	73,0
17							
a	0,9345	0,9368	0,9303	0,9305	0,9432	0,9596	0,9489
b	53,3	29,4	45,1	43,9	21,5	-13,9	6,5
c	48,2	48,5	41,3	44,8	39,7	39,2	42,2
d	51,7	53,8	51,7	48,5	51,4	56,5	57,4
e	3,1	3,3	1,6	3,3	3,5	3,9	3,7

SUMMARY

The present paper deals with the characteristics of 25 Polish crude oils taken in the years 1960—1963 from various oil fields. The elaboration of these characteristics is a part of a great research work carried on to characterize in detail all the crude oils occurring in Poland.

When examining the crude oils under consideration, the Laue and Garton method of classification was applied. Moreover, by means of density-ignition constant the paraffin or the cyclic character of crude oils was determined, too.

As a result of the examinations it was stated that in most cases (64 per cent) the Polish crude oils represent mixed base oils derived from various fields and various geological formations.

РЕЗЮМЕ

В статье описываются свойства 25 видов польских нефтей из различных залежей, опробованных в период 1960—63 гг. Определенные свойства составляют часть проводимых нескольких лет исследований, целью которых является детальная характеристика всех видов нефти, встречающихся в Польше.

В исследованиях используется методика классификации по Лане и Гартону. Был определен также парафиновый или циклический характер нефти при помощи постоянной плотности — воспламенения.

Как показали проведенные исследования, большинство видов нефти (свыше 64%) из различных залежей и геологических формаций Польши относятся к видам со смешанным основанием.