

Kilka uwag o wydobyciu ropy naftowej na świecie – nadzieje i obawy

Streszczenie

W artykule podjęto próbę odniesienia się do istotnych kwestii związanych z wydobyciem ropy naftowej na świecie, co w naturalny sposób wiąże się w chwili obecnej z energetyką na całej Kuli Ziemskiej. Ponadto dane dotyczące wydobycia ropy naftowej poddano obróbce statystycznej wyciągając odpowiednie wnioski.

Słowa kluczowe: analiza statystyczna, wydobycie ropy naftowej

Wiadomości wstępne

Ropa naftowa jest naturalnym olejem skalnym, palną cieczą o zmiennej barwie. Występuje pod ziemią w skałach przepuszczalnych. Składa się z różnych węglowodorów mieszanych ze związkami zawierającymi tlen, siarkę, azot i inne pierwiastki w zmiennych proporcjach. Uważa się też niekiedy, że ropa naftowa powstała z materiału organicznego przeobrażonego na początku przez działanie bakterii a następnie przez działanie ciepła i ciśnienia. Po rozdestylowaniu z surowej ropy po dalszej przeróbce otrzymuje się olej opałowy, benzynę, naftę, olej napędowy, oleje smarne, parafinę i wazelinę. Materia organiczna, z której mamy ropę naftową powstawała przez miliony lat. Ropa w sposób naturalny występuje w skałach porowatych takich jak piaskowiec lub wapń, w których jest uwięziona w antyklinach lub innych pułapkach poniżej skał nieprzepuszczalnych. Podczas odwiertów ropa naftowa niejednokrotnie wypływa na powierzchnię pod własnym ciśnieniem, ale zdarza się też tak, że należy ją z szybów wiertniczych pompować, co podraża koszty wydobycia. Eksploatacja pól naftowych rozpoczęła się stosunkowo niedawno. Pierwszy odwiert dokonał w 1859 roku Edwin Drake w Titusville w Pensylwanii(USA). Pierwszy rurociąg naftowy zbudowano również w Pensylwanii w 1865 roku w Oil Creek do przesyłania ropy naftowej z szybu do pobliskiej kopalni węgla. Pierwsze podmorskie szyby naftowe wywiercono w 1896 roku u brzegów Kalifornii. W 1966 roku odkryto ropę naftową pod Morzem Północnym. Do 1960 roku najwięcej ropy naftowej wydobywały Stany Zjednoczone. Po 1960 roku więcej ropy niż w USA wydobyto na Bliskim Wschodzie. Ogromne złoża tu występujące doprowadziły do uzależnienia się świata od taniej ropy do transportu i przemysłu. W 1961 roku założono Organizację Krajów Eksporterów Ropy OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) aby zapobiec wyzyskowi krajów członkowskich. Po podniesieniu cen przez OPEC w 1973 roku powstała z kolei Międzynarodowa Agencja Energii IEA (International Energy Agency) broniąca interesów krajów konsumenckich. W 1973 roku wprowadzono też nowe metody wydobycia ropy naftowej ze złóż podmorskich i z Arktyki, budując między innymi rurociąg na Alasce w celu złamania monopolu krajów OPEC. Wobec tego, że ropa naftowa jest nieodnawialnym źródłem energii, szczyt produkcji światowej a w dalszej kolejności wyczerpanie złóż tego surowca, z pewnością nastąpi. Szacuje się, że do 2030 roku zapotrzebowanie

na ropę wzrosnie o 45%, a do 2050 roku o 90%. W stosunku do 1990 roku, w 2030 roku zapotrzebowanie na ropę wzrosnie około dwukrotnie. Za ogromną część światowego zapotrzebowania odpowiedzialne są takie kraje jak Indie i Chiny. Do 2009 roku – licząc od 1965 roku, konsumpcja tych krajów wzrosła odpowiednio: w Indiach o 900, zaś w Chinach aż o 385%. Chiny zużywają kilkanaście milionów baryłek dziennie, przy czym tylko 2 % społeczeństwa ma tam samochód. Jeżeli Chiny dogonią procentowo w liczbie aut USA to szacuje się, że w 2030 roku będą one potrzebowały całej ropy wydobywanej na świecie. O tym, jak bardzo jesteśmy uzależnieni od ropy świadczy fakt jej wszechstronnego zastosowania. Wystarczy tylko wspomnieć, że ropa naftowa wykorzystywana jest do produkcji aspiryny, asfaltu, kamer, świec, płyt CD, gum do żucia, linoleum, taśmy filmowej, farb, spadochronów, perfum, kart kredytowych, słodzików, rozpuszczalników, telefonów, magnetofonów, rur wodociągowych, piłek, nawozów, dezodorantów itd. Z wydobyciem i transportem ropy naftowej wiążą się również wielkie katastrofy ekologiczne¹.

W 1967 roku u brzegów Kornwalii zatonął tankowiec *Torrey Canyon*, co dało wyciek ropy na poziomie 107100 ton. U brzegów Trynidadu i Tobago w 1979 roku doszło do zderzenia *Atlantic Empress* z *Aegean Captain* co spowodowało wyciek 270000 ton ropy. W tym samym roku w Zatoce Meksykańskiej na skutek awarii platformy *Ixtoc 1* wyciekło 535000 ton ropy. W 1983 roku w Zatoce Perskiej z pola naftowego *Mowruz* wyciekło 540000 ton ropy. W 1989 roku tankowiec *Exxon Valdez* rozlał ropę naftową w Zatoce Księcia Wilhelma niedaleko Alaski, która pokryła powierzchnię 12400 km². Zginęło przy tym co najmniej 34000 ptaków morskich, 10000 wydr i około 16 wielorybów. Do zatoki wylało się 55000 ton ropy. Największy wyciek ropy naftowej zanotowano jednak w lutym 1991 roku z szelfów naftowych Kuwejtu i Iraku w Zatoce Perskiej na skutek działań wojennych. Rozlano wówczas 6-8 milionów baryłek ropy zanieczyszczając 675 km wybrzeża Arabii Saudyjskiej. W niektórych miejscach ropa przesiąknęła w głąb piasku na głębokość 30 cm.

Wydobycie ropy naftowej – analiza statystyczna

Z tabeli 1 i rysunku 1 widać, że najwięcej ropy naftowej na świecie na przestrzeni lat 1999-2009 wydobywały takie kraje jak: Rosja, Arabia Saudyjska i USA. W poszczególnych latach pierwsze miejsce nieustannie zajmowała Rosja, która z roku na rok zwiększała swoje wydobycie od wartości minimalnej 305 milionów ton w roku 1999 do wartości maksymalnej 497 milionów ton w roku 2009. Ogółem w latach 1999-2009 Rosja zwiększyła swoje wydobycie o 62,95%. Na drugim miejscu plasuje się Arabia Saudyjska, która w latach 1999-2008 nieustannie zajmowała drugie miejsce, poza rokiem 2009 w którym wyprzedziły ją Stany Zjednoczone. Wydobycie w Arabii Saudyjskiej wzrosło w latach 1999-2009 o 81,17%, w USA wzrosło o 82,79%, w Chinach wzrosło o 80,39%, w Iranie wzrosło o 79,24%, w Kanadzie wzrosło o 141,96%, w Meksyku wzrosło o 207,38%, w Brazylii wzrosło o 157,45%, w Iraku wzrosło o 104,12%, w Norwegii wzrosło o 127,7%.

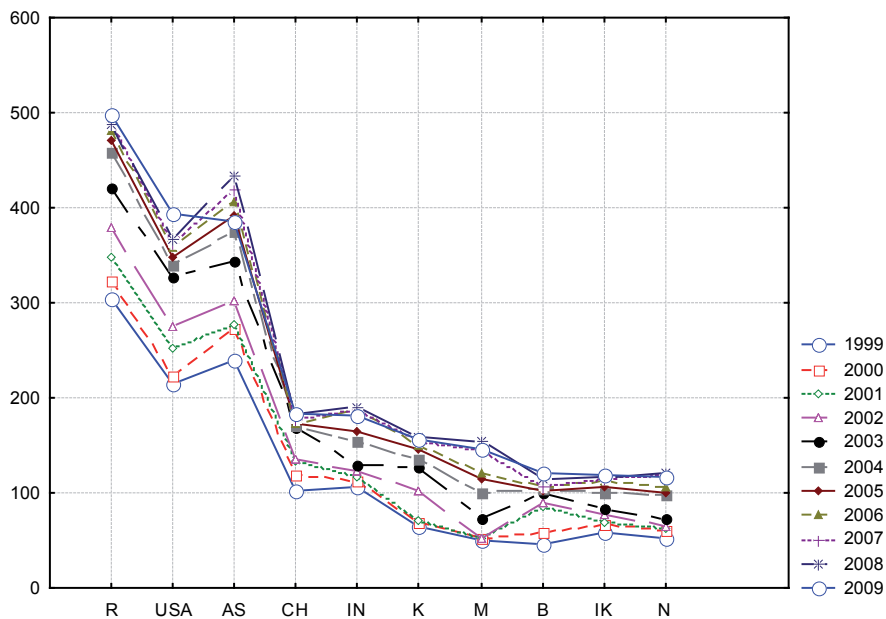
¹ Praca zbiorowa: *Encyklopedia powszechna*, Wydawnictwa Gutenberga, Encyklopedia Nauki i Techniki, Klub Wydawniczy Encyklopedycznych Warszawa – Poznań 1999.

Tabela 1. Potenci w wydobyciu ropy naftowej w latach 1999-2009.

Kraj	Rok wydobywania										
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rosja	305	323	348	380	421	459	470	481	489	487	497
Stany Zjednoczone	215	222	253	276	328	340	348	359	363	366	393
Arabia Saudyjska	239	274	277	302	344	376	391	407	418	433	385
Chiny	102	118	133	135	168	171	172	173	177	184	184
Iran	106	112	116	124	129	155	164	187	188	190	182
Kanada	65,3	69,6	70	102	128	136	145	151	154	158	157
Meksyk	50,1	51,8	52,7	52,5	74	101	114	121	143	154	145
Brazylia	47	59,2	86,4	89,2	100	104	103	106	106	115	121
Irak	58,3	66,9	69,2	77	83,6	101	106	112	114	116	119
Norwegia	52,7	60,9	62,1	65	73	98,4	101	107	118	120	116

Źródło: www.student.agh.edu.pl

Z powyższego wynika, że w latach 1999–2009 procentowo podobny wzrost wydobywania zanotowały Arabia Saudyjska, USA, Chiny i Iran. Ponad stu procentowy wzrost odnotowały: Meksyk, Brazylia, Kanada, Norwegia i Irak, przy czym szczególnie duża progresja wydobywania wystąpiła w Meksyku, Brazylii i Kanadzie.

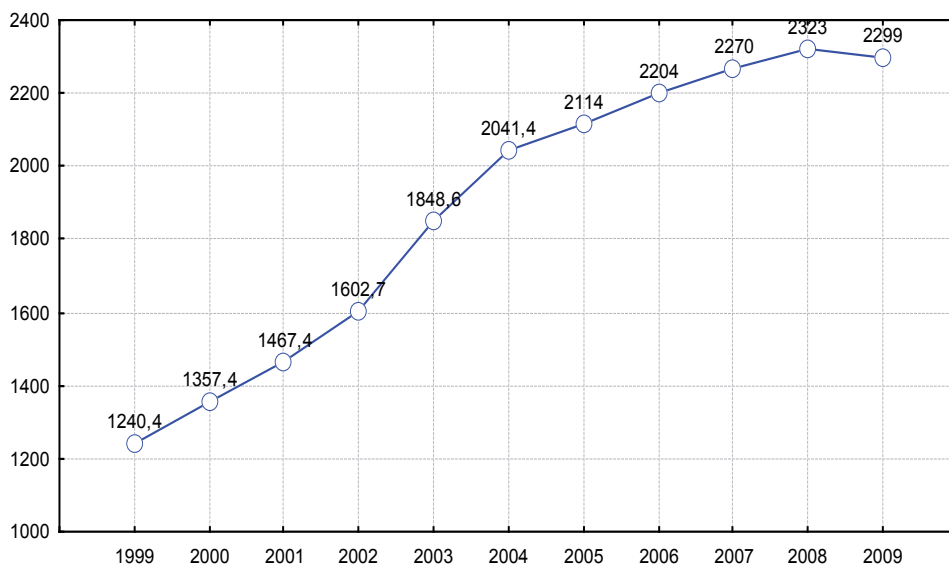


Oznaczenia: R – Rosja, USA – Stany Zjednoczone, AS – Arabia Saudyjska, CH – Chiny, IN – Iran, K – Kanada, M – Meksyk, B – Brazylia, IK – Irak, N – Norwegia.

Rysunek 1. Wydobycie ropy naftowej na świecie w latach 1999-2009 na przykładzie 10 wiodących państw (w mln ton).

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 1.

Ciekawy przykład wykorzystania zysków z wydobycia ropy naftowej stanowi Norwegia. Aby móc wydobywać ropę z dna morza Północnego Norwegia musiała zainwestować w nowe technologie wydobywcze w ten sposób, że jedynie około 50% zysków pozostaje w Norwegii. Wydawać by się mogło, że jest to mało. Kraj ten jednak dzięki wydobyciu ropy naftowej bardzo efektywnie wspiera emerytury Norwegów. Jest to przykład ze wszech miar godny do naśladowania, czego nie można na przykład powiedzieć o OFE działających na terenie Polski, które zamiast efektywnie pomnażać majątek na rzecz przyszłych emerytur Polaków efektywnie skupowały obligacje państwowe zwiększając dług publiczny.

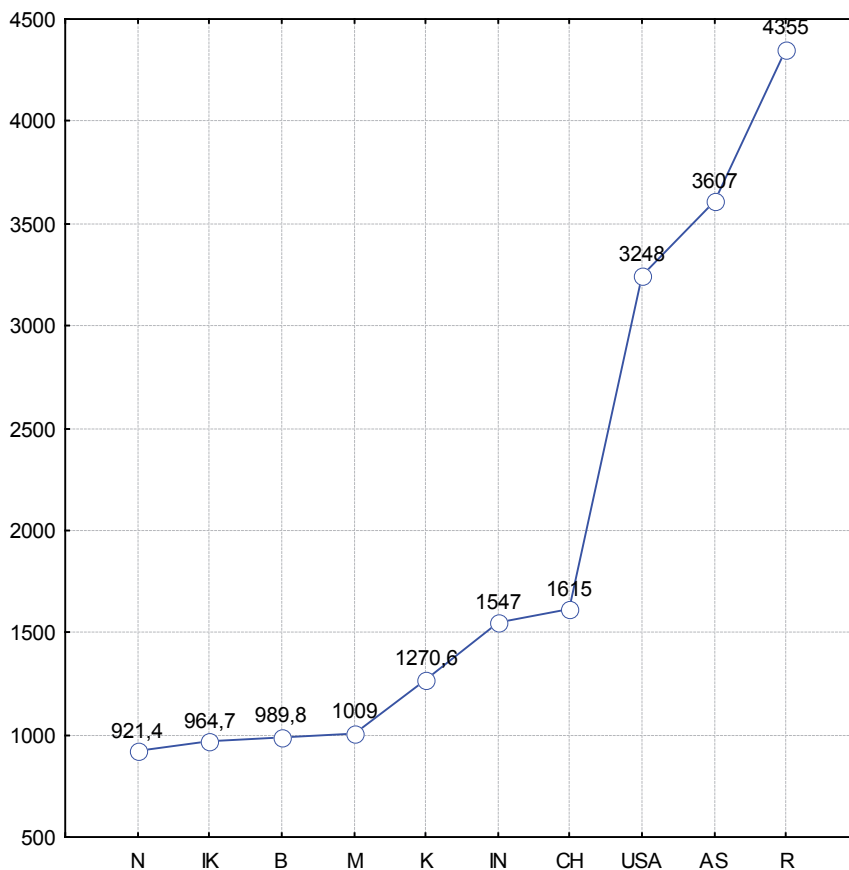


Rysunek 2. Całkowita wielkość wydobycia ropy naftowej 10 wiodących krajów w poszczególnych latach 1999–2009 (w mln. ton).

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 1.

Z rysunku 2 widać, że całkowita wielkość wydobycia ropy naftowej 10 wyszczególnionych krajów na przestrzeni lat 1999–2008 nieustannie rosła od 1240,4 do 2323 milionów ton by w 2009 nieco zmalała do 2299 milionów ton. Związane to jest z nieustannie rosnącym zapotrzebowaniem w świecie na samą ropę i produkty ropopochodne, co wiąże się z niepokonanym rozwojem motoryzacji a także coraz szerszą gamą wykorzystania produktów ropopochodnych.

Rysunek 3 ukazuje wizualnie przewagę w wydobyciu ropy Rosji, Arabii Saudyjskiej i USA nad pozostałymi krajami. Łącznie te 3 kraje wydobły 11210 milionów ton, podczas gdy 7 pozostałych krajów tylko 8317,5 milionów ton, co stanowi 74,19% wydobycia wymienionych 3 potentatów.



Rysunek 3. Całkowita wielkość wydobycia poszczególnych krajów w latach 1999-2009 (w mln ton).

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Podstawowe statystyki opisowe

Kraj	Średnia	Mediana	Moda	Liczność mody	Min	Max	Wariancja	Odchylenie Standardowe.	Kurtoza
Rosja	423,64	459	Wiel.	1	305	497	5219,40	72,2	-1,36
Stany Zjednoczone	314,82	340	Wiel.	1	215	393	3882,16	62,3	-1,18
Arabia Saudyjska	349,64	376	Wiel.	1	239	433	4410,86	66,41	-1,33
Chiny	156,09	171	184	2	102	184	825,29	28,73	-0,73
Iran	150,27	155	Wiel.	1	106	190	1131,02	33,63	-1,95
Kanada	121,45	136	Wiel.	1	65,3	158	1420,83	37,69	-1,44
Meksyk	96,28	101	Wiel.	1	50,1	154	1725,87	41,54	-1,83
Brazylia	94,25	103	106	2	47	121	517,51	22,75	0,79
Irak	93,00	101	Wiel.	1	58,3	119	503,61	22,44	-1,71
Norwegia	88,55	98,4	Wiel.	1	52,7	120	674,81	25,98	-1,94

Źródło: Opracowanie własne z wykorzystaniem pakietu Statistica 6.0.

Odejmując wartości minimalne wydobycia od maksymalnych dla poszczególnych krajów ukazane w tabeli 2, otrzymujemy to o ile milionów ton wzrosło wydobycie w tych krajach, co zostało wyrażone już wcześniej w procentach. Ujemna kurtoza, która występuje w dziewięciu na dziesięć badanych przypadków świadczy o tym, że wartości cechy są mniej skoncentrowane w pobliżu wartości średniej niż ma to miejsce w rozkładzie normalnym. Dodatnia kurtoza występuje jedynie dla danych dotyczących wydobycia w przypadku Brazylii. Tutaj wartości cechy są bardziej skoncentrowane w pobliżu wartości średniej niż w przypadku rozkładu normalnego².

Zdecydowanie największe wariancje i odchylenia standardowe obserwujemy w przypadku państw, które wydobywają najwięcej ropy, tzn. Rosji, Arabii Saudyjskiej i USA, co niewątpliwie wiąże się z wielkością wydobycia. Relatywnie duża wariancja występuje w przypadku Meksyku, co związane jest z tym, że w tym kraju zanotowano największy wzrost procentowy wydobycia.

Tabela 3. Oznaczone współczynniki korelacji istotne z $p < 0,05000$

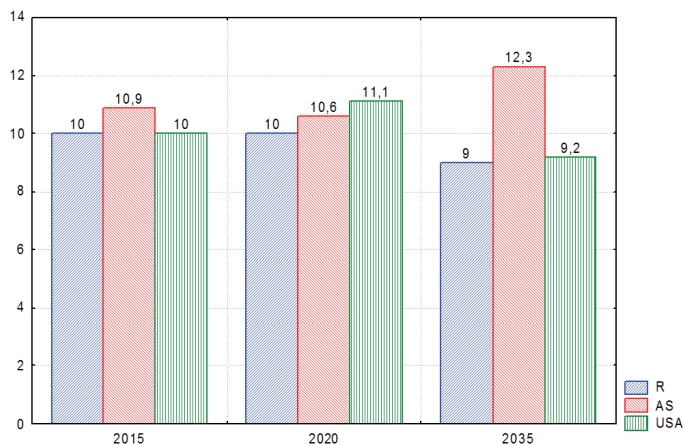
	R	USA	AS	CH	IN	K	M	B	IK	N
Rosja	1,00	0,99	0,98	0,98	0,95	0,99	0,93	0,94	0,99	0,96
Stany Zjednoczone	0,99	1,00	0,95	0,98	0,92	0,98	0,91	0,89	0,97	0,94
Arabia Saudyjska	0,98	0,95	1,00	0,96	0,96	0,97	0,94	0,89	0,97	0,96
Chiny	0,98	0,98	0,96	1,00	0,89	0,97	0,89	0,96	0,95	0,92
Iran	0,95	0,92	0,96	0,89	1,00	0,94	0,98	0,84	0,98	0,99
Kanada	0,99	0,98	0,97	0,97	0,94	1,00	0,92	0,91	0,97	0,94
Meksyk	0,93	0,91	0,94	0,89	0,98	0,92	1,00	0,82	0,97	0,99
Brazylia	0,94	0,95	0,89	0,96	0,84	0,91	0,82	1,00	0,90	0,86
Irak	0,99	0,97	0,97	0,95	0,98	0,97	0,97	0,90	1,00	0,99
Norwegia	0,96	0,94	0,96	0,92	0,99	0,94	0,99	0,86	0,99	1,00

Źródło: opracowane własne z wykorzystaniem pakietu Statistica 6.0.

Wszystkie korelacje podane w tabeli 3 są dodatnie i istotne statystycznie³. Są to korelacje bardzo wysokie lub wysokie. W każdym przypadku wzrost wielkości wydobycia w dowolnie wybranym kraju powoduje wzrost wydobycia w innym kraju. Najniższa korelacja dodatnia na poziomie 0,82 występuje między wydobyciem Brazylii i Meksyku. Zdecydowana większość korelacji jest na poziomie ponad 0,9 a wiele z nich sięga nawet poziomu 0,99.

² Praca zbiorowa pod redakcją naukową J. Hozera: *Statystyka, opis statystyczny*, Katedra Ekonometrii i Statystyki, Stowarzyszenie Pomoc i Rozwój, Szczecin 1998.

³ Kowgier H.: *Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki na przykładach z ekonomii*, WNT, Warszawa 2011 lub Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M., Wawrzyniak K., *Statystyka opisowa*, WNT, Warszawa 2002.

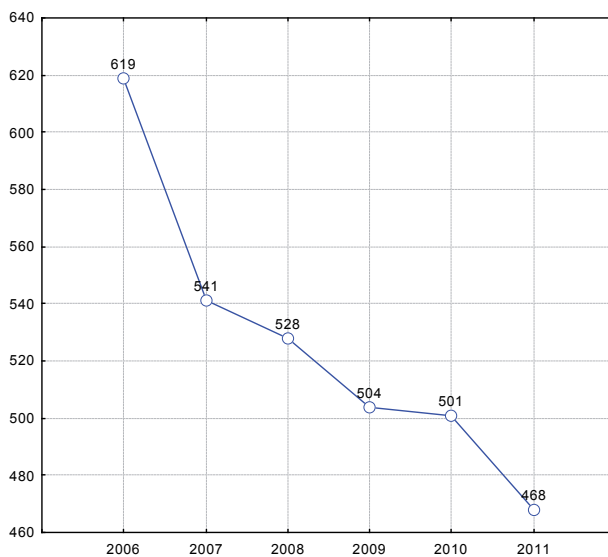


Rysunek 4. Prognozowane wydobycie ropy naftowej w milionach baryłek dziennie w latach 2015, 2020, 2035 na przykładzie Rosji, Arabii Saudyjskiej i USA.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Międzynarodowej Agencji Energetyki.

Z przytoczonych prognoz na lata 2015, 2020 oraz 2035 wynika, że Arabia Saudyjska oraz USA w niedługim czasie powinny wydobywać więcej ropy naftowej niż Rosja.

Dla porównania, poniżej na rysunku przedstawiono wielkości wydobycia ropy w Polsce przez firmę PGNG w latach 2006–2011.



Rysunek 5. Wydobycie ropy naftowej przez największą firmę wydobywczą w Polsce PGNG w latach 2006–2011 (w tys. ton).

Źródło: raport PGNG 2011.

Inną firmą wydobywającą ropę w Polsce jest Petro-Baltic. Wydobywa ona jednak znacznie mniej niż PGNiG. Jak ukazuje rysunek 5, na przestrzeni lat 2006–2011 obserwujemy nieustanny spadek wydobycia ropy naftowej przez PGNiG. Są jednak dość ambitne plany aby w roku 2014 roczne łączne wydobycie wynosiło w Polsce 1,18 miliona ton. W chwili obecnej nasz kraj, aby sprostać zapotrzebowaniu gospodarki i motoryzacji, jest zmuszony do importu ropy naftowej głównie z Rosji i w dużo mniejszym stopniu z innych krajów. Rodzi to poważne uzależnienie od jednego importera, co jak niejednokrotnie pokazała praktyka, jest wysoce ryzykowne i niekorzystne.

Wnioski końcowe

Cywilizacja w obecnym kształcie jak na razie nie może obejść się bez ropy naftowej. Co roku zapotrzebowanie w świecie na ten surowiec energetyczny nieustannie rośnie. Przyczynia się do tego globalny wzrost liczebności populacji ludzkiej oraz zwiększenie energochłonności przemysłu wielu krajów, które swój rozwój w dużej mierze opierają na ropie naftowej. Coraz więcej ropy na świecie pochłania również przemysł motoryzacyjny. Ropę i produkty ropopochodne wykorzystuje się w tak wielu dziedzinach życia, że trudno byłoby sobie dzisiaj bez nich wyobrazić rozwój w takim stopniu w jakim go obserwujemy. Bez wątplenia ropa naftowa i produkty ropopochodne przyczyniły się do wzrostu szeroko rozumianego dobrobytu w świecie. Jednak nieustanna eksploatacja starych złóż ropy skłania do wniosku, że w niedługim czasie należy poważnie zająć się szukaniem nowych źródeł pozyskania tego surowca. Wiąże się to często ze zwiększeniem nakładów finansowych na jego wydobycie, a co za tym idzie może doprowadzić do znacznego wzrostu ceny ropy. W Polsce nieustannie potrzebujemy więcej ropy niż wydobywamy. W związku z tym należy w najbliższym czasie bliżej zbadać złoża gazu łupkowego w naszym kraju, bo jak wiadomo, niejednokrotnie złoża ropy naftowej sąsiadują ze złożami gazu ziemnego. Innym ważnym problemem jest również transport i samo wydobycie ropy. Jak pokazują niechlubne statystyki w minionych latach mieliśmy do czynienia z wieloma tragediami ekologicznymi o dalekosiężnym działaniu, które wiążą się z wyciekami ropy naftowej. Aby temu zapobiec należy w przyszłości dołożyć wszelkich starań aby podobne tragedie już się nie powtórzyły, ponieważ nie jesteśmy w stanie do końca przewidzieć wszystkich negatywnych skutków takich awarii.

Some remarks about getting out petroleum on world – hopes and fear

Summary

In article statistical analysis was showed relating getting out petroleum on world. Perspectives and threat were have talked over connected from more far getting out petroleum.

Keywords: getting aut petroleum, statistical analysis