



## ANALIZA ROZWOJU SYSTEMU DYSTRYBUCJI PALIW PŁYNNYCH W POLSCE

Bogusz Wiśnicki, Artur Kujawski, Marcin Breitsprecher

Akademia Morska w Szczecinie, Szczecin, Polska

**STRESZCZENIE.** Analiza obejmuje system przesyłu produktów naftowych, tj. oleju napędowego i etylin z miejsc produkcji do odbiorców hurtowych. Analizę przeprowadzono z uwzględnieniem dostępnych i prognozowanych danych makroekonomicznych i informacji uzyskanych od największych producentów paliw w Polsce. Charakterystyka systemu pokazuje, że opiera się on na wykorzystaniu sieci rurociągów produktowych uzupełnionej transportem kolejowym. Odbiorcami hurtowymi są bazy paliw pełniące funkcje przeładunkowo-składowe. Analiza przestrzenna sieci baz paliw dokonana z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego wykazuje, że ilość, wielkość oraz położenie baz nie odpowiada obecnym i przyszłym potrzebom rynku paliw płynnych w Polsce. Stąd dokonano weryfikacji istniejącej sieci baz paliw płynnych oraz dokonano wskazań lokalizacyjnych dla nowobudowanych baz. W efekcie analizy powstała nowa sieć baz - centrów dystrybucji. Zaplanowano również budowę nowych odcinków rurociągów dystrybucyjnych zaopatrujących wskazane wcześniej bazy. Analiza kończy się sformułowaniem ogólnych i szczegółowych wniosków odnoszących się do rozwoju systemu dystrybucji paliw płynnych w Polsce.

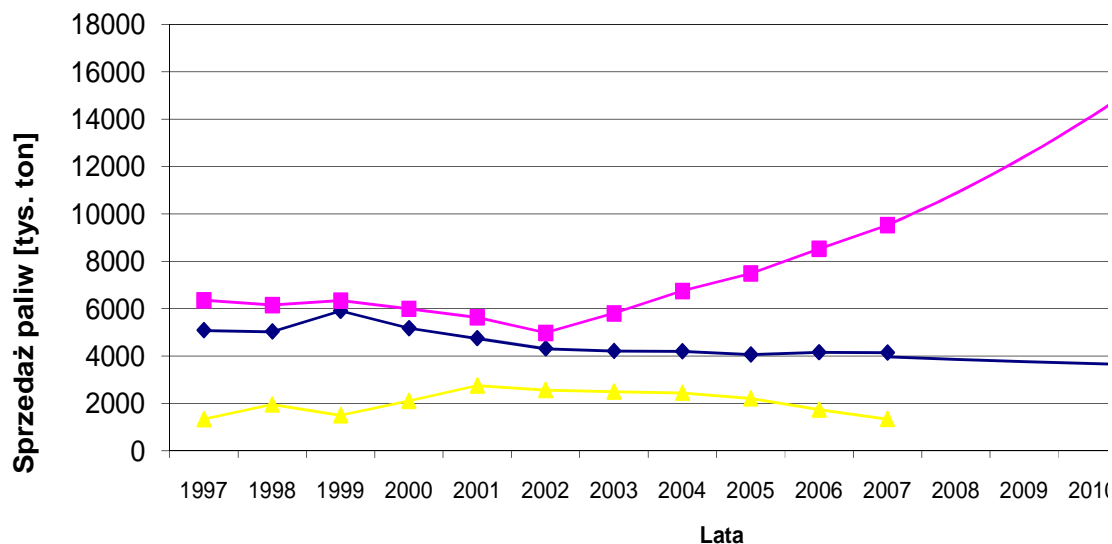
**Słowa kluczowe:** transport rurociągowy, paliwa płynne, centra dystrybucji, system dystrybucji, bazy paliw płynnych.

## CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU ZAOPATRZENIA I DYSTRYBUCJI PALIW PŁYNNYCH W POLSCE

Od dawna ważny jest temat bezpieczeństwa energetycznego naszego kraju w zakresie dostaw paliw płynnych. Brak ciągłości dostaw paliw dla odbiorców hurtowych i detalicznych lub ograniczenie tych dostaw, może gwałtownie pogorszyć kondycję całej gospodarki kraju. Jest to niestety groźba realna, biorąc pod uwagę źródła pochodzenia i możliwości magazynowania w naszym kraju produktów naftowych. Autonomiczność Polski w zakresie zapewnienia ciągłości dostaw paliw płynnych jest ograniczona. W Polsce wydobywa się zaledwie 700-900 tys. ton ropy naftowej przy potrzebach polskich rafinerii wynoszących ok. 20 mln ton w skali roku [Państwowy Instytut Geologiczny 2009]. Możliwości magazynowe, obecnie stopniowo zwiększane, docelowo pozwolą na zgromadzenie zaledwie trzymiesięcznych zapasów paliw. Dodatkowym, ale niezwykle istotnym aspektem zapewnienia bezpieczeństwa dostaw jest sprawny i efektywny ekonomicznie system dystrybucji produktów naftowych na terenie całego kraju.

Istotne jest, że zapotrzebowanie kraju na ropę naftową ciągle wzrasta pomimo unijnej polityki rozwoju produkcji paliw alternatywnych, w szczególności biopaliw (Udział biopaliw w rynku paliw ciekłych Unii Europejskiej powinien w 2010 r. wynosić 5,75% [Materiały Operatora Logistycznego Paliw Płynnych 2009]). Sprzedaż produktów naftowych, obejmujących benzyny silnikowe, olej napędowy, lekki olej opałowy i paliwo lotnicze, z roku na rok zwiększa się. W Polsce najwięcej

sprzedaje się benzyn i oleju napędowego, przy czym obserwuje się utrzymującą się od kilku lat tendencję wzrostu udziału oleju napędowego w sprzedaży produktów naftowych ogółem. W latach 1997-2007 sprzedaż oleju napędowego wzrosła z 6363 tys. ton do 9530 tys. ton, gdy w tym samym okresie sprzedaż lekkiego oleju opałowego pozostała na tym samym poziomie, a sprzedaż benzyn zmniejszyła się z 5185 tys. ton do 4144 tys. Prognozy przewidują utrzymanie się tej tendencji w przyszłych latach. Można założyć wzrost sprzedaży paliw ogółem z poziomu 15 mln ton w 2007 roku do ok. 20 mln ton w 2011, w tym czasie udział oleju napędowego w sprzedaży ogółem zwiększy się z 63% do ok. 80% (rysunek 1).



Prognozy sporządzono na podstawie wykresu linii trendu wyznaczonej jako wielomian drugiego stopnia.  
(Projections based on the trend line graph set as a second-degree polynomial.)

Dla ON:  $y = 97,157x^2 - 889,37x + 7556,5$ ; dla benzyn:  $y = 4,2191x^2 - 197,97x + 5633$ .

Źródło: GUS, 1998-2008

Rys. 1. Wielkość sprzedaży produktów naftowych w Polsce w latach 1997-2007 oraz prognoza do roku 2011  
Fig. 1. The sales of petroleum products in Poland in the years 1997-2007 and forecast up to 2011

Ropa naftowa importowana jest w 96% z Rosji za pośrednictwem rurociągu "Przyjaźń". Jediną realną alternatywą dla kierunku wschodniego są dostawy z użyciem transportu morskiego poprzez port w Gdańsku, lecz uwarunkowania technologiczne oraz ekonomiczne marginalizują to rozwiązanie. Odbiorcami ropy naftowej w Polsce są dwie duże rafinerie "Lotos" w Gdańsku i PKN Orlen w Płocku. Po przetworzeniu ropy, powstałe z niej produkty naftowe są dostarczane z rafinerii do odbiorców poprzez rozbudowaną sieć logistyczną. Obejmuje ona następujące elementy (rysunek 3):

1. rurociągi produktowe o długości ok. 620 km wychodzące z rafinerii w Płocku,
2. sieć ponad 40 baz magazynowych,
3. przedsiębiorstwa transportu kolejowego wyspecjalizowane w transporcie paliw płynnych,
4. przedsiębiorstwa transportu drogowego wyspecjalizowane w transporcie paliw płynnych.

Właścicielem rurociągów produktowych jest obecnie Przedsiębiorstwo Eksploatacji Rurociągów Naftowych (PERN), lecz zgodnie ze strategią Rządu RP dla przemysłu naftowego rurociągi mają być wkrótce przejęte przez Operatora Logistycznego Paliw Płynnych Sp. z o.o. (OLPP). Ta ostatnia spółka jest też właścicielem 22 baz paliw płynnych. Pozostali właściciele baz to spółki: PKN Orlen, Grupa Lotos, IVG Silesia oraz Porta Petrol [Tabiś 2005]. W zakresie przewozów kolejowych, monopol jaki miała do niedawna Grupa PKP został całkowicie złamany. Obecnie gestie transportową przejęli prywatni przewoźnicy będący w posiadaniu rafinerii, czyli Orlen KolTrans Sp. z o. o. i Lotos Kolej Sp. z o.o., lub prywatni przewoźnicy niezależni jak CTL Logistics. Nieco inna sytuacja występuje

w transporcie drogowym, gdzie oprócz naturalnych liderów jakimi są przewoźnicy w holdingu rafineryjnym, np. PKN Orlen Transport S.A., występuje znaczne rozdrobnienie i rozproszenie firm przewozowych.

Uzupełnieniem sieci dystrybucji produktów naftowych produkowanych przez polskie rafinerie jest import tych produktów. Obecnie około 25% paliw pochodzi z zagranicy. Główne kierunki importu to Białoruś (rafineria Mozyrze), Słowacja (Rafineria Slovnaft), Litwa (rafineria Możejki (Od 2006 r. Koncern PKN Orlen jest większościowym udziałowcem Rafinerii Możejki na Litwie)) i Niemcy (rafineria Schwedt). Import odbywa się z użyciem transportu kolejowego i drogowego i ma charakter koniunkturalny - duży wpływ na jego wielkość mają różnice w cenach paliw i sezonowe wahania popytu krajowego.

Można zauważyć kluczową rolę, jaką odgrywa na tym rynku operator logistyczny OLPP. Jest to spółka utworzona w 2006 roku, mająca 100% udział Skarbu Państwa i będąca jednym z podmiotów strategicznych wymienionych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z 30 września 2008 r. w sprawie listy spółek o istotnym znaczeniu dla porządku publicznego lub bezpieczeństwa publicznego [Materiały Operatora Logistycznego Paliw Płynnych 2009]. Spółka ta niewątpliwie umocni się w wyniku przejęcia sieci rurociągów naftowych, a w dalszym etapie istnieje nawet możliwość przejęcia przez tą spółkę przewozów kolejowych lub drogowych. Już dziś polskie rafinerie rozważają outsourcing działalności dystrybucyjnej podobnie jak zrobiły to wcześniej inne koncerny paliwowe na świecie. U podstaw takiego działania jest założenie, że przewoźnicy zewnętrzni są w stanie zapewnić lepsze wykorzystanie taboru, tańsze zakupy i naprawy [<http://www.rynek-kolejowy.pl> 2009].

Czy spółka OPLL jest w stanie stworzyć i zrealizować strategię kompleksowego systemu logistyki paliwowej? Mając atut w postaci statusu spółki państwowej o strategicznym znaczeniu powinna rozważyć, ale i odważnie zmieniać obecną infrastrukturę logistyczną i sposób zarządzania nią. Jedną z pierwszych analiz powinna dotyczyć efektywności lokalizacji sieci baz magazynowo-dystrybucyjnych i efektywności sposobu ich zaopatrywania.

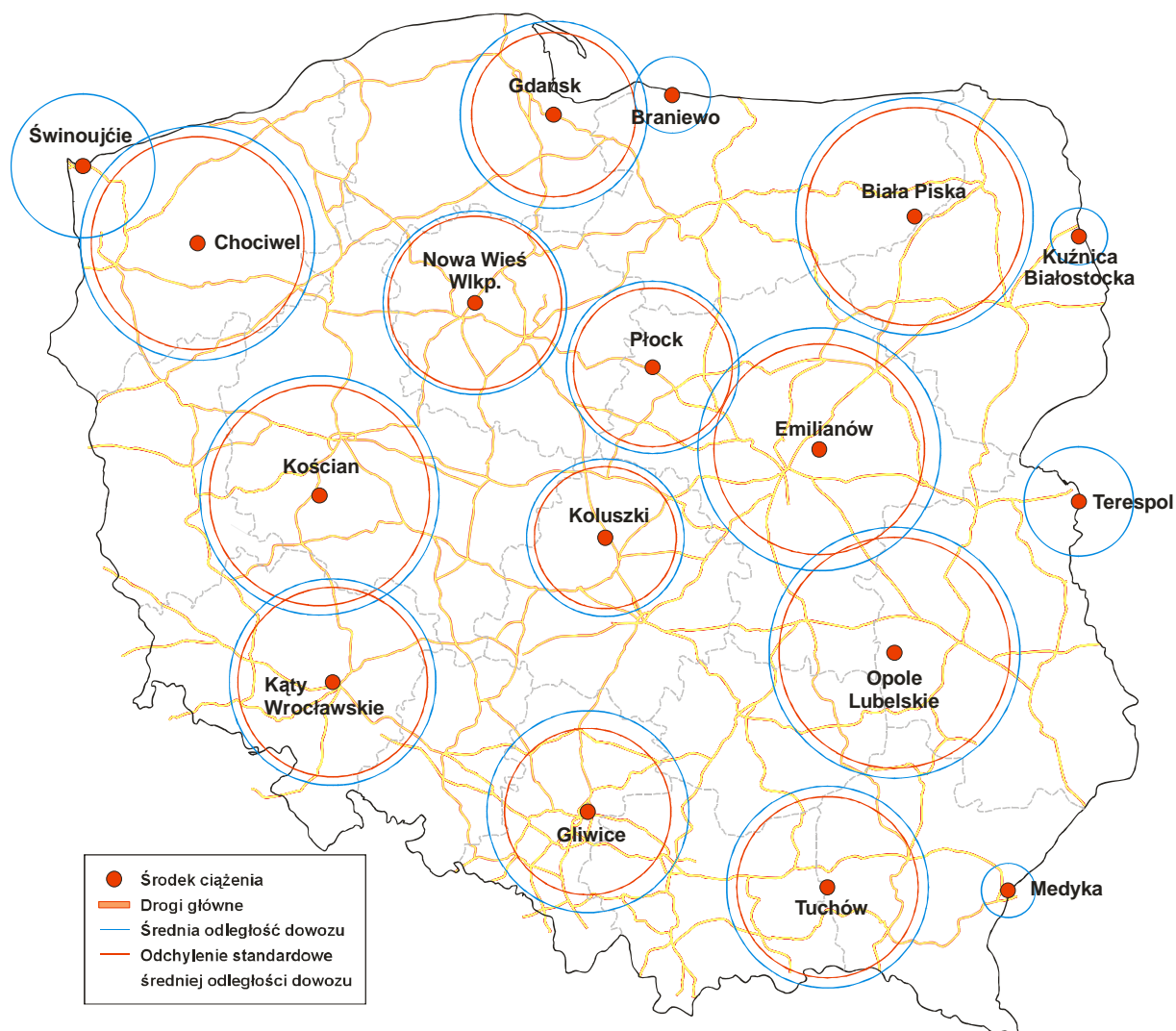
## **ANALIZA PRZESTRZENNA SIECI BAZ PALIW**

Wyjściową informacją niezbędną do planowania lokalizacji baz dystrybucyjnych jest informacja o odbiorcach hurtowych odbierających produkty naftowe. Ponieważ analiza jest zawężona do obszaru Polski, należałoby znać położenie wszystkich polskich odbiorców i wielkość realizowanych przez nich rocznych zakupów paliw. Im bardziej szczegółowe są dane wyjściowe tym bardziej wiarygodne są wyniki analizy.

Analiza została oparta o aktualne dane dotyczące sprzedaży paliw płynnych w rozbiu na poszczególne województwa (za 2007 rok na podstawie informacji ze spółki PKN Orlen). W celu uszczegółowienia położenia poszczególnych odbiorców dodatkowo wykorzystano do analizy aktualne dane statystyczne GUS o ilości ludności w rozbiu na wszystkie powiaty w Polsce [GUS, 2007]. Zastosowana metoda analizy bazuje na wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania komputerowego do analizy przestrzennej obrazów dwuwymiarowych. Aby możliwe było zastosowanie tego typu narzędzia informatycznego niezbędne jest przedstawienie graficzne położenia odbiorców produktów naftowych.

W przypadku tak dużego obszaru, jakim jest Polska w celu stworzenia mapy odbiorców produktów naftowych, należy zastosować odwzorowanie kartograficzne. W tym celu należy przekształcić współrzędne geograficzne każdego powiatu na wartości  $x$  i  $y$  określające położenie w układzie współrzędnych dwuwymiarowych. W efekcie przyporządkowania każdemu z miast powiatowych wartości  $x$  i  $y$  oraz dwóch wag  $w_1$  i  $w_2$ , równych odpowiednio liczbie ludności powiatu oraz szacunkowej sprzedaży produktów naftowych przypadającej na ten powiat, otrzymujemy zestawienie tabelaryczne tworzące wejściową bazę danych dla oprogramowania do analizy przestrzennej [Markowski 2006].

Przyjęto założenie, że należy wyznaczyć maksymalnie kilkanaście podzbiórów, z których jeden będzie stanowił obszar wokół miasta Płocka. Każdy z tych obszarów powinien stanowić obszar ciężenia bazy będącej centrum dystrybucji paliw o maksymalnym promieniu 150 km. Założenie takie, wynika z tego, że poszczególni odbiorcy na terenie obszaru ciężenia bazy będą obsługiwani za pomocą dowozów samochodowych. W polityce transportowej Unii Europejskiej odległość 150 km jest uznawana za maksymalną odległość dowozowo-odwozową dla transportu samochodowego w przewozach intermodalnych. Wyznaczenie maksymalnej liczby kilkunastu obszarów ciężenia, wynika także z tego, że dzielenie masy produktów naftowych równej 15020 tys. ton na więcej niż 20 baz daje zbyt małe obroty składowe z punktu widzenia opłacalności dystrybucji.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Środki obszarów ciężenia wraz z średnimi odległościami dowozu  
Fig. 2. The centres of gravity and the average delivery distance

Znając granice podzbiórów wyznaczono ich środki ciężenia. Obliczenia wykazują, że średnia odległość dowozu z wyznaczonych punktów waha się od 39,4 km do 64,0 km (rysunek 2, tabela 1), a odchylenie standardowe średniej odległości dowozu wynosi maksymalnie  $\pm 9,8$  km, co stanowi o prawidłowym skupieniu punktów w wyznaczonych obszarach ciężenia.

Podsumowując, środki ciążenia poszczególnych obszarów ciążenia to teoretycznie optymalne lokalizacje centrów dystrybucyjnych produktów naftowych.

Tabela 1. Charakterystyka eksploatacyjna proponowanej sieci baz produktów naftowych  
Table 1. Operational characteristics of the proposed network of petroleum products bases

| Lp.   | Baza produktów naftowych | Sprzedaż paliw |      | Obsługiwana ludność |
|-------|--------------------------|----------------|------|---------------------|
|       |                          | tys. ton       | %    |                     |
| 1     | Świnoujście              | 45,06          | 0,3  | 88617               |
| 2     | Chociwel                 | 1066,4         | 7,1  | 2037337             |
| 3     | Nowa Wieś Wielkopolska   | 675,9          | 4,5  | 2001075             |
| 4     | Gdańsk                   | 720,96         | 4,8  | 2358290             |
| 5     | Braniewo                 | 15,02          | 0,1  | 43894               |
| 6     | Płock                    | 420,56         | 2,8  | 1167985             |
| 7     | Biała Piska              | 420,56         | 2,8  | 1612816             |
| 8     | Kuźnica Białostocka      | 15,02          | 0,1  | 72760               |
| 9     | Emilianów                | 1652,2         | 11,0 | 4222911             |
| 10    | Koluszki                 | 811,08         | 5,4  | 2640894             |
| 11    | Terespol                 | 40,554         | 0,3  | 172057              |
| 12    | Opole Lubelskie          | 1030,4         | 6,9  | 3687726             |
| 13    | Medyka                   | 28,538         | 0,2  | 137799              |
| 14    | Tuchów                   | 752,5          | 5,0  | 3422108             |
| 15    | Gliwice                  | 4055,4         | 27,0 | 8736384             |
| 16    | Kąty Wrocławskie         | 1532           | 10,2 | 2885784             |
| 17    | Kościan                  | 1742,3         | 11,6 | 3537518             |
| RAZEM |                          | 15020          | 100  | 38825955            |

Źródło: opracowanie własne

## ZAŁOŻENIA INWESTYCYJNE ROZWOJU SIECI BAZ PALIW

Nowa sieć baz paliw opiera się na działalności 12 baz magazynowo-dystrybucyjnych powiększonych o 5 granicznych baz przeładunkowych. Dla każdej z nich należy określić technologię zaopatrywania w produkty naftowe. Najbardziej efektywną gałęzią transportu w tym względzie pozostaje transport rurociągowy. Obecnie eksploatowana sieć rurociągów produktowych jest niewystarczająca i konieczne są inwestycje ich dalszej rozbudowy. W przypadku niemożności zastosowania transportu rurociągowego należy zaplanować obsługę dostaw transportem kolejowym.

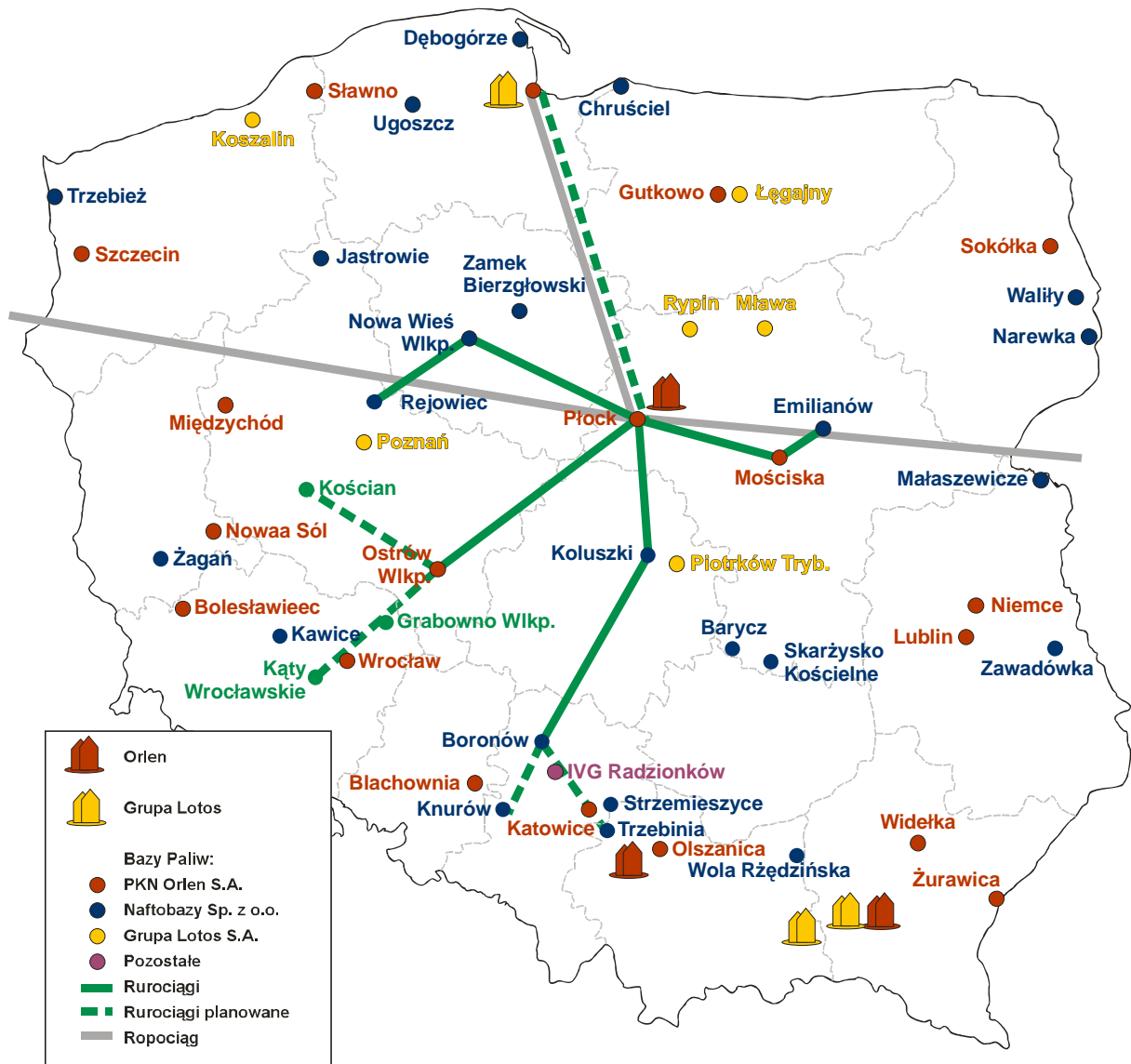
Dystrybucja produktów naftowych z baz magazynowo-dystrybucyjnych odbywa się transportem drogowym. Autocysterny zapewniają odpowiednią częstotliwość i elastyczność dostaw dla odbiorców końcowych, którymi są przede wszystkim stacje paliw. Istotne dla efektywności łańcuchów transportowych jest dobre skomunikowanie bazy z jej obszarem ciążenia. Preferowanym rozwiązaniem jest wykorzystanie dróg krajowych i wojewódzkich, które zapewniają najszybszy czas dostawy do odległych klientów. Baza powinna mieć połączenia drogowe tej kategorii we wszystkich kierunkach dystrybucji. Niejednokrotnie podwyższenie standardu drogi łączącej bazę z najbliższą drogą krajową lub wojewódzką wiąże się z dodatkowymi nakładami inwestycyjnymi po stronie właściciela bazy.

Biorąc pod uwagę wyznaczone wcześniej lokalizacje założenia inwestycyjne w zakresie dróg zaopatrywania i dystrybucji paliw płynnych z baz przedstawiono w tabeli 2 i na rysunku 3.

Tabela 2. Charakterystyka eksploatacyjna baz paliw płynnych  
Table 2. Operational characteristics of the liquid fuels bases

| Lp. | Bazy                   | Technologia zaopatrywania                    | Kierunki dystrybucji  |
|-----|------------------------|--|---|
| 1.  | Świnoujście            | drogą morską                                 | drogą krajową Nr 3 łączącą Świnoujście z powiatem kamieńskim                          |
| 2.  | Chociwel               | koleją do stacji Chociwel lub Lisowo         | drogą krajową Nr 20 lub drogą wojewódzką Nr 142 i dalej dostępną siecią dróg kołowych |
| 3.  | Nowa Wieś Wielkopolska | rurociąg                                     | drogą krajową Nr 25 i dalej dostępną siecią dróg kołowych                             |
| 4.  | Gdańsk                 | rafineria lub rurociągiem z Portu Północnego | łączącymi Trójmiasto z województwem pomorskim i warmińsko-mazurskim                   |
| 5.  | Braniewo               | koleją z Rosji                               | drogi w obrębie powiatu braniewskiego   |
| 6.  | Płock                  | rafineria                                    | drogi krajowe Nr 60 i Nr 62 i dalej dostępną siecią dróg kołowych                     |
| 7.  | Biała Piska            | koleją do stacji Biała Piska                 | drogą krajową Nr 58 lub drogą wojewódzką Nr 667 i dalej dostępną siecią dróg kołowych |
| 8.  | Kuźnica Białostocka    | koleją z Białorusi                           | w obrębie powiatu sokołowskiego   |
| 9.  | Emilianów              | rurociąg                                     | dostępną siecią dróg kołowych w kierunku zachodnim i południowym od Warszawy          |
| 10. | Koluszki               | rurociąg                                     | drogami wojewódzkimi Nr 715 lub Nr 716 i dalej dostępną siecią dróg kołowych          |
| 11. | Terespol               | koleją z Białorusi                           | drogi w obrębie powiatu bialsko-podlaskiego   |
| 12. | Opole Lubelskie        | koleją do stacji Opole Lubelskie             | drogami wojewódzkimi Nr 747 lub Nr 824 i dalej dostępną siecią dróg kołowych          |
| 13. | Medyka                 | koleją z Ukrainy                             | droga krajowa Nr 28 i drogi w obrębie powiatu przemyskiego                            |
| 14. | Tuchów                 | koleją do stacji Tuchów                      | drogami wojewódzkimi Nr 977 i dalej dostępną siecią dróg kołowych                     |
| 15. | Gliwice                | koleją (rurociągiem)                         | autostradą A4 i dalej dostępną siecią dróg kołowych                                   |
| 16. | Kąty Wrocławskie       | koleją (rurociągiem)                         | autostradą A4 i dalej dostępną siecią dróg kołowych                                   |
| 17. | Kościan                | koleją (rurociągiem)                         | drogą krajową Nr 5 i dalej dostępną siecią dróg kołowych                              |

Źródło: opracowanie własne



Źródło: opracowanie własne [Tabiś 2005]

Rys. 3. Infrastruktura logistyczna dystrybucji produktów naftowych w Polsce  
Fig. 3. The logistics distribution infrastructure of petroleum products in Poland

Plany inwestycyjne, konieczne dla realizacji nowego systemu dystrybucji paliw płynnych obejmują trzy rodzaje inwestycji.

1) Budowa całkowicie nowych baz;

Budowa nowych baz paliwowych niesie za sobą największe nakłady inwestycyjne. Baza powinna być zlokalizowana na działce o powierzchni ok. 10 ha. Łączna wielkość zbiorników paliwowych powinna wynosić około 100000 m<sup>3</sup>, tak, aby zapewnić płynność dostaw do odbiorców znajdujących się w promieniu do 150 km oraz dodatkowo zapewnić odpowiednio duże rezerwy magazynowe.

Koszt wybudowania bazy paliw to około 200 mln zł. Przy szacowaniu inwestycji należy wziąć pod uwagę następujące składniki:

- koszty pozyskania gruntów,
- budowa dróg dojazdowych,

- budowa zbiorników paliwowych,
- budowa terminalu
- doprowadzenie energii elektrycznej z dwóch niezależnych źródeł 2×20kV,
- doprowadzanie wody i odprowadzanie ścieków (własna oczyszczalnia ścieków),
- wybudowanie bocznicy kolejowej,
- wycinka drzew w przypadku terenów częściowo zalesionych.

## 2) Dostosowanie istniejących baz;

Koszt rozbudowy bazy paliw powinien uwzględniać wykupienie ziem przylegających oraz koszt wybudowania nowych zbiorników na paliwo płynne. Szacunkowy koszt budowy zbiornika wynosi 600 Euro za m<sup>2</sup>. Przykładowo zbiornik o objętości 5 tys. m<sup>3</sup> będzie kosztował 425 tys. Euro. Pozostałe koszty obejmują budowę bocznicy kolejowej i stanowisk do napełniania autocystern.

## 3) Budowa rurociągów produktowych;

Istniejące linie przesyłowe dla produktów naftowych powinny być uzupełnione o 300 km rurociągów produktowych. Będzie to najdroższy element nowej infrastruktury logistycznej. Szacunkowo można przyjąć koszt wybudowania 1 km rurociągu produktowego wynoszący 1 mln zł.

## PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonej analizy można wyciągnąć następujące wnioski odnoszące się do systemu dystrybucji paliw płynnych w Polsce:

1. Istniejąca infrastruktura punktowa jest niedostosowana do potrzeb. Zbyt duża liczba baz uniemożliwia efektywne zarządzanie łańcuchem dostaw w relacji rafineria - stacje paliw.
2. Optymalna sieć baz paliw płynnych powinna obejmować 12 baz magazynowo-dystrybucyjnych rozmieszczonych na terenie całego kraju powiększonych o 5 granicznych baz przeładunkowych. Każda z 12 baz powinna obsługiwać obszar ciężenia o promieniu około 150 km, natomiast bazy graniczne są niezbędne ze względu na technologie importu produktów naftowych. Ograniczeniem technologicznym jest m.in. zmiana szerokości torów na granicy z Rosją, Litwą, Białorusią i Ukrainą.
3. Zredukowana liczba baz paliw płynnych wiąże się z szeregiem przedsięwzięć inwestycyjnych obejmujących: budowę 7 nowych baz w Chociwlu, Białej Piskiej, Opolu Lubelskim, Tuchowie, Gliwicach, Kątach Wrocławskich, Kościanie; rozbudowa lub modernizacja pozostałych baz (tabela 2); budowa 4 odcinków rurociągów produktowych o łącznej długości 300 km (rysunek 3).
4. Przyszła dystrybucja paliw płynnych musi wiązać się nie tylko ze zmianami infrastrukturalnymi ale z zastosowaniem nowoczesnych technologii zarządzania łańcuchem dostaw. Odpowiednie planowanie zasobów magazynowych, wielkość i częstotliwość dostaw a także bieżąca eksploatacja baz powinny być koordynowane w skali całego kraju przez spółkę o wysokim poziomie bezpieczeństwa gospodarczego jakim np. jest spółka OPLL.

## LITERATURA

GUS, 1998-2008, *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 1997-2007*.

GUS, 2007, *Powiaty w Polsce*, Warszawa, ISSN 1643-2266.



Markowski T. (red.), 2006, *Biuletyn PAN Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Rola centrów logistycznych w rozwoju gospodarczym i przestrzennym kraju*, Zeszyt 225, Warszawa.

Materiały Operatora Logistycznego Paliw Płynnych Sp. z o.o., <http://www.naftobazy.pl>, luty 2009.

Orlen sprzeda KolTrans?, <http://www.rynek-kolejowy.pl>, 5.01.2009.

Państwowy Instytut Geologiczny Zakład Geologii Gospodarczej, <http://www.pgi.gov.pl>, luty 2009.

Tabiś W., 2005, *Prognoza zaopatrzenia Regionu Europy Środkowej w ropę naftową i jej produkty*, Międzynarodowa Konferencja "Polityka energetyczna i strategia zrównoważonego rozwoju krajów Europy Środkowo-Wschodniej do 2030 r", 22-23.11.2005 Warszawa, <http://www.igeos.pl>.

## DEVELOPMENT ANALYSIS OF THE LIQUID FUEL DISTRIBUTION SYSTEM IN POLAND

**ABSTRACT.** Analysis describes the transportation system of petroleum products, namely diesel oil and ethyl gasoline, from oil refineries to bulk consumers. In order to analyse the subject, available macroeconomic data as well as information from biggest fuel producers in Poland was taken under consideration. Petroleum products transportation system in Poland is based on fuel pipelines supplemented by railway transport. The bulk consumers are fuel bases that provide storage and reloading services. Spatial analysis of fuel distribution network in Poland shows that number, size and localization of fuel bases does not meet present and future requirements of fuel markets in the country. Therefore after performing a verification of existing network, localization of new bases was indicated and new distribution network was described. In order to supply new bases with petroleum products, new sections of pipelines were also planned. The final part of analysis includes general and detailed conclusions considering the development of fuel distribution system in Poland.

**Key words:** pipeline transport, liquid fuels, distribution centers, distribution system, liquid fuel bases.

## ANALYSE DER DISTRIBUTION VON LIQUIDEN KRAFTSTOFFEN IN POLEN

**ZUSAMMENFASSUNG.** Die Analyse betrifft das System der Beförderung von Kraftstoffen (Diesel und Motorenbenzin) von den Raffinerien bis zu den Großhändlern. Die Analyse wurde auf Basis zugänglicher makroökonomischen Daten durchgeführt. Darüberhinaus wurden Informationen von den größten polnischen Kraftstoffherstellern berücksichtigt. Die Charakteristik des Systems zeigt darauf hin, dass dieses auf der Nutzung des Rohrleitungsnetzes, ergänzt durch den Schienentransport basiert. Großhändler sind in diesem Fall Kraftstoff-Läger, welche Handling- und Lagerfunktionen ausüben. Aus der räumlichen Analyse des Kraftstoff-Lager-Netzes ergibt sich, dass die Menge, Größe und Standorte dieses Netzes den künftigen Bedürfnissen des Kraftstoffmarktes in Polen nicht entsprechen. Aus diesem Grund wurde das bestehende Kraftstofflagernetz erneut überprüft und Standortempfehlungen für geplante Kraftstoffläger formuliert. Im Ergebnis der Analyse wurde ein neues Kraftstoff-Distributionsnetz - Distributionszentren entwickelt. Es wird die Verlegung neuer Abschnitten der Distributionsrohrleitungen geplant, die die vorher genannten Kraftstoff-Läger versorgen. Zum Schluss der Analyse wurden allgemeine und detaillierte Schlussfolgerungen formuliert, welche das Distributionsnetz von Kraftstoffen in Polen betreffen.

**Codewörter:** Rohrleitungstransport, liquide Kraftstoffe, Distributionszentren, Distributionssystem, Kraftstoffläger.

---

dr inż. Bogusz Wiśnicki  
mgr inż. Artur Kujawski  
mgr inż. Marcin Breitsprecher  
Instytut Inżynierii Transportu  
Wydział Inżynierijno-Ekonomiczny Transportu  
Akademia Morska w Szczecinie  
ul. H. Pobożnego 11, 70-507 Szczecin  
e-mail: [a.kujawski@am.szczecin.pl](mailto:a.kujawski@am.szczecin.pl)

---