

Blue Corridor Project. Wiele korzyści dla Europy

Autorzy: Paweł Kułaga, Marek Rudkowski

(Nafta & Gaz Biznes – wrzesień 2004)

Zwiększanie liczby pojazdów powoduje zwiększanie poziomu zanieczyszczenia powietrza. W dużych miastach udział transportu w zanieczyszczeniu powietrza stanowi od 60-80% wszystkich toksycznych emisji atmosferycznych i mimo nowoczesnych technologii oczyszczania spalin trudno jest osiągnąć dalsze znaczące redukcje emisji z silników benzynowych i Diesla.

Zastąpienie benzyny i oleju napędowego paliwami alternatywnymi, szczególnie gazowymi, może odegrać znaczącą rolę w zmniejszeniu np. emisji CO₂ o 10–15%.

Odpowiedzią na promocję i lepszy dostęp do paliw gazowych dla transportu jest projekt Blue Corridor, który powstał w roku 2000 w pozarządowej fundacji Vernadsky Ecological Foundation (Moskwa). Jego celem jest wytyczenie korytarzy komunikacyjnych dla pojazdów transportu ciężkiego wykorzystujących gaz ziemny (CNG) jako paliwo zamiast oleju napędowego, zarówno z uwagi na korzyści ekonomiczne, jak i ekologiczne.

Ze społecznego punktu widzenia wprowadzenie projektu Blue Corridor może nie tylko prowadzić do polepszenia rozwoju infrastruktury Natural Gas Vehicle (NGV) wzdłuż korytarzy, ale może również rozszerzyć rynek paliw gazowych, poprawiając warunki zdrowotne i życia ludności oraz stworzyć nowe miejsca pracy.

Gaz ziemny w odniesieniu do paliw ropopochodnych ma kilka istotnych zalet. Gaz ziemny jest obecnie najczystszy i najłatwiej dostępnym paliwem alternatywnym (palnym) w transporcie (dostępnym oznacza, że istnieją duże rozpoznane zasoby, natomiast potrzeba projektu Blue Corridor wiąże się z brakiem infrastruktury). Jest bezpieczny, lżejszy od powietrza i nie zalega na powierzchni jak paliwa ciekłe. Gaz ziemny jest również ekonomiczny w stosowaniu, bo ok. 40% tańszy niż benzyna - mimo nieco większego zużycia CNG, koszt paliwa jest nadal tańszy. Gaz ziemny stanowi naturalny pomost do przyszłościowych, wodorowych systemów napędowych.

Projekt Blue Corridor jest zawarty w programach prac komisji United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) oraz Gas and Inland Transport Committee. Te dwie organizacje w 2002 r. stworzyły Grupę Specjalną, z ekspertami z sektora gazowego i transportu w celu oceny technicznych i ekonomicznych możliwości projektu. Wzięli w nim udział przedstawiciele Białorusi, Bułgarii, Czech, Finlandii, Niemiec, Węgier, Włoch, Holandii, Norwegii, Polski, Mołdawii, Rumunii, Rosji, Słowacji, Turcji, Wielkiej Brytanii.

Przeprowadzono badania wykonalności dla trzech pilotażowych korytarzy. Za podstawę przyjęto natężenie ruchu, możliwe do uzyskania oszczędności kosztów paliwa, obniżenie emisji i istniejącą liczbę stacji CNG. Dla przykładu, w korytarzu Moskwa – Berlin, przy zakładanym w 2010 r. dziennym ruchu 16 tys. ciężarówek, oszczędność paliwa może wynieść ponad 300 mln euro na rok (oszczędności odnoszą się do sugerowanej liczby ciężarówek), a szkodliwa emisja spalin będzie ograniczona do 60% (po 100% przejściu na CNG – dla 16 tys. ciężarówek). Dla zapewnienia wystarczających możliwości tankowania będzie potrzeba wybudowania 25 nowych stacji CNG. Średni koszt budowy jednej stacji wyniesie ok. 250 tys. euro.

Według danych The Gas Vehicle Report z maja 2004 r., obecnie jest na świecie ok. 3,4 mln pojazdów na gaz ziemny. W Europie, Włochy z 400 tys. pojazdów i Rosja z 36 tys. mają największą flotę. W Niemczech, przy dużym wsparciu rządowym, flota pojazdów NGV osiągnęła już liczbę ponad 20 tys. pojazdów. Od 1995 liczba pojazdów NGV w Europie wzrosła o ponad 150 tys., a liczba stacji tankowania podwoiła się. Obecnie w Europie jest ponad 1700 stacji tankowania gazu ziemnego. Unia Europejska dąży do zastąpienia paliw naftowych w sektorze transportu do roku 2020 przez 20% paliw alternatywnych. Oznacza to, że do roku 2020 10% rynku paliw silnikowych będzie stanowił gaz ziemny, a potencjał pojazdów NGV wyniesie w Europie 23 mln (dane za Blue Corridor Project, Final Report of the Task Force).

Geneza Projektu

Doświadczenia kilku państw wskazują na potrzebę ustalenia jednolitego, europejskiego systemu stosowania sprężonego i skroplonego gazu ziemnego (CNG i LNG) w samochodach ciężarowych i autobusach. Taki system może w sposób znaczący pomóc w rozwiązaniu problemów zanieczyszczenia powietrza i środowiska w Europie.

Główne cele projektu Blue Corridor:

- uzyskanie korzyści ekonomicznych przez obniżenie kosztów eksploatacji pojazdów;
- stopniowe obniżanie zanieczyszczenia środowiska i hałasu (silniki gazowe pracują ciszej);
- wykorzystanie istniejących, dużych źródeł gazu ziemnego;
- rozwój transgranicznego ruchu pojazdów;
- znaczący postęp techniczny w dziedzinie osprzętu zasilania paliwem gazowym i konstrukcji zbiorników gazu w pojazdach;
- rozszerzenie i poprawa sieci tankowania gazu ziemnego;
- wymiar geopolityczny (integracja, wymiana handlowa).

Projekt opracowano ze względu na konieczność wytyczenia głównych tras, wzdłuż których zostanie dokonana harmonizacja legislacyjna wyposażenia technicznego i komunikacyjnego, a więc skoordynowanie prawa i przepisów, oraz będą zapewnione dostawy gazu wzdłuż korytarzy transportowych.

Rozwój NGV: Europa i świat

Obecnie na świecie jest ok. 3,4 mln pojazdów na gaz ziemny, z czego 500 tys. w Europie i ok. 6 tys. stacji tankowania gazu ziemnego w tym w Europie 1700. Światowymi liderami są: Argentyna, Włochy, Brazylia, Pakistan oraz Stany Zjednoczone; a w Europie: Włochy, Rosja, Ukraina, Niemcy i Białoruś.

W grudniu 2001 r. Unia Europejska przedstawiła propozycję promocji szerokiego zastosowania paliw alternatywnych (biopaliwa, wodór i gaz ziemny) w transporcie do 2020 r. Udział biogazu w całkowitym bilansie paliw silnikowych powinien osiągnąć ok. 8%, wodoru 5% i gazu ziemnego 10%. Jeśli propozycje urzeczywistnią się, to do 2020 r. europejska flota wszystkich pojazdów NGV osiągnie 23,5 mln pojazdów ze średnim zużyciem gazu ziemnego prawie 47 mld m³ rocznie.

Spaliny silników zasilanych gazem ziemnym są czystsze od spalin silników zasilanych benzynami czy olejem napędowym. Spaliny silnika z zapłonem samoczynnym zawierają ponad 40 związków klasyfikowanych jako potencjalnie rakotwórcze i mutagenne. W silnikach na gaz ziemny związków tych jest niewiele lub wcale nie występują.

Ostatnie badania, które oceniały emisję spalin, wykazały, że pojazdy na gaz ziemny wytwarzają prawie 90% mniej cząstek stałych niż ich odpowiedniki benzynowe i zasilane olejem napędowym oraz 40% mniej tlenków azotu.

Konwersja każdego z opisanych pojazdów silnikowych na zasilanie gazem ziemnym pozwoli na prawie dwukrotną redukcję emisji spalin „zredukowaną” do CO. Zatem zastosowanie gazu ziemnego w samochodach ciężarowych i autobusach międzynarodowych będzie mieć pozytywny wpływ na stan środowiska w Europie. Transport indywidualny również przyczyni się do tej poprawy, ale zmiana ta będzie odczuwalna przede wszystkim w sektorze transportu międzynarodowego, publicznego i w samochodach specjalnych, gdyż tu łatwiej jest uzyskać duże efekty jednostkowe (większe zużycie paliwa).

Gospodarka, marketing, nowe technologie

Ostatnie dekady pokazały, że aby rozwinąć rynek technologii paliw alternatywnych, należy zaoferować znaczące korzyści ekologiczne, ale również technologie te muszą być konkurencyjne pod względem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych z technologiami konwencjonalnymi.

Koszt paliwa stanowi znaczącą część kosztów transportu drogowego i obecnie dochodzi do 48% (tabela 3). Zastosowanie gazu ziemnego pozwala międzynarodowym firmom przewozowym poprawić swoją konkurencyjność w wyniku możliwości obniżki cen usług i oszczędności kosztów.

LNG – skroplony gaz ziemny

Skroplony gaz ziemny stosowany jako paliwo samochodowe jest bardzo interesującym i wielkim wyzwaniem z punktu widzenia rozwoju rynku. Dla dużych pojazdów a szczególnie flot pojazdów, LNG staje się atrakcyjnym paliwem z uwagi na mniejsze wymiary i masy zbiorników. Nie oznacza to potrzeby częstszego tankowania z uwagi na blisko 3 razy większą gęstość magazynowanego skroplonego gazu.

Spółeczeństwa zużywają coraz więcej energii; XX w. to ponad piętnastokrotny wzrost zużycia. Obecnie węglowodorowe paliwa kopalne, przede wszystkim węgiel, ropa, gaz ziemny są głównymi źródłami energii dla gospodarki światowej. Międzynarodowa Agencja Energii szacuje, że transport jako najbardziej rozwijający się sektor gospodarki światowej zużywa ok. 26% głównych źródeł energii.

Obecna flota pojazdów na świecie sięga ok. 800 mln pojazdów. Średnia wzrostu jest szacowana na 2-3% rocznie. Zaspokojenie potrzeb światowej floty pojazdów przy korzystaniu tylko z paliw ropopochodnych za 20 lat będzie niewykonalne.

Najbardziej prawdopodobnym przyszłościowym źródłem wodoru dla pojazdów z ogniwami paliwowymi będzie gaz ziemny. Systemem bardzo wydajnym energetycznie, ekologicznie i ekonomicznie jest reformacja wodoru z gazu ziemnego i magazynowanie go w pojeździe.

Analiza tras korytarzy transportowych

Wspomniana wcześniej Grupa Specjalna ukończyła badania przewidywanych efektów Projektu Blue Corridor. Do analizy zostały wybrane korytarze pilotażowe:

- Moskwa – Mińsk – Warszawa – Berlin (wzdłuż trasy E30, korytarz Nr 2);
- Berlin – Rzym (wzdłuż trasy E55 i E45);
- Helsinki – St. Petersburg – Moskwa (wzdłuż trasy E105 i E18, korytarz Nr 9).

Korytarz Moskwa – Mińsk – Warszawa – Berlin

Zgodnie z danymi prezentowanymi przez UNECE Inland Transport Committee (TRANS/WP.5/2002/4), każdego dnia wzdłuż korytarza międzynarodowego Nr 2 podróżuje 24 tys. pojazdów. Jedna trzecia z nich (8 tys.) to samochody ciężarowe z silnikami Diesla. Zgodnie z przewidywaniami, do 2010 r. liczby te mogą się podwoić.

Stosując współczynniki redukcji, obliczono, że do 2010 r. całkowita ilość gazów spalinowych zredukowana do CO wytwarzanych przez pojazdy ciężarowe w tym korytarzu osiągnie 8040,6 ton/dzień lub do 2 934 819 ton/rocznie dla pojazdów z silnikami z zapłonem samoczynnym (Diesla).

Aktualnie wzdłuż korytarza nr 2 jest 10 stacji tankowania CNG. Podczas, gdy niemiecka i białoruska część korytarza jest praktycznie gotowa do zapewnienia pilotażowej funkcji korytarza, w Rosji i Polsce będzie konieczne zbudowanie minimum czterech stacji.

Korytarz Berlin – Rzym (wzdłuż międzynarodowych dróg E55 i E45)

Długość korytarza wynosi 1695 km (678 km – Włochy). W 2001 r. całkowita liczba kilometrów pokonanych przez pojazdy na tej drodze wyniosła 3,363 mln. Światowa suma szkodliwych efektów emisji zanieczyszczeń była oceniana na około 3 026 340 ton/rok ekwiwalentu CO w przypadku samochodów ciężarowych z silnikami Diesla. Dla pojazdów CNG zmniejsza się ona do ok. 1 345 040 ton/rok.

Liczba stacji, na których dostępne jest paliwo LNG we Włoszech w maju 2004 wyniosła 460, co stawia je na pierwszym miejscu w Europie. Niemiecka część korytarza (180 km) z dwoma istniejącymi stacjami i ośmioma projektowanymi jest praktycznie gotowa do ruchu samochodów osobowych NGV i może zostać rozszerzona do obsługi również samochodów ciężarowych.

W Czechach (288 km) są cztery stacje tankowania CNG usytuowane praktycznie przy drodze E55 i jedna oddalona 15 km od niej. W Austrii (250 km) są dwie stacje CNG wzdłuż z drogi E55 oddalone od siebie o 170 km.

Analizując korytarz Berlin – Rzym, można sformułować następujące wnioski (źródło: Blue Corridor Projekt Final Report):

- Zużycie ropy naftowej – 2823 tys. ton /rok
- Zużycie CNG – 3238 mln m³ na rok
- Emisja dla diesla (Mred) – 7627 tys. ton na rok

- Emisja dla CNG (Mred) – 3362 tys. ton na rok
- Zmniejszenie emisji przy zastosowaniu CNG – 4265 tys. ton na rok
- Oszczędność paliwa – 812,9 mln euro.

Korytarz Helsinki – Moskwa i sumaryczne dane z trzech korytarzy pilotażowych

Podobne dane jak dla dwóch poprzednich korytarzy i dla korytarza Helsinki – Moskwa uzyskano we wstępnych ocenach ekonomicznych i ekologicznych Projektu.

Modelowa flota 10,5 tys. pojazdów NGV dla wszystkich trzech korytarzy zawiera (źródło: Blue Corridor Projekt Final Report):

- 1600 pojazdów dwupaliwowych,
- 6400 pojazdów przystosowanych do CNG,
- 2500 pojazdów przystosowanych do LNG.

Do modelu wybrano następujące rodzaje pojazdów:

- Helsinki – St. Petersburg – Moskwa: 500 autobusów LNG + 2000 ciężarówek LNG;
- Moskwa – Mińsk – Warszawa – Berlin; 1000 autobusów + 3000 ciężarówek;
- Berlin – Rzym; 1000 autobusów + 3000 ciężarówek.

Przyjęto następujący rozkład obciążenia korytarzy:

- Helsinki – St. Petersburg – Moskwa: 2500 LNGVs,
- Moskwa – Mińsk – Warszawa – Berlin: 4000 pojazdów (800 dwupaliwowych + 3200 jednopaliwowych CNG),
- Berlin – Rzym: 4000 pojazdów (800 dwupaliwowych + 3200 jednopaliwowych CNG).

Średni dystans pokonywany przez pojazdy został obliczony według następujących założeń: każdy pojazd pokonuje 24 trasy w obie strony korytarza Helsinki – St. Petersburg – Moskwa i 16 tras wzdłuż dwóch pozostałych korytarzy.

Niektóre wyniki badań ekonomicznego i środowiskowego wpływu Projektu Blue Corridor przedstawione zostały w tabeli 6.

Wpływ na środowisko zaprezentowany został na rys. 3.

Po wprowadzeniu modelowej floty pojazdów CNG oczekuje się obniżenia ilości szkodliwych emisji (ekwiwalent CO) – tabela 7.

W porównaniu z oryginalnym silnikiem Diesla EURO-2, w silnikach zasilanych gazem ziemnym (CNG/LNG), ekwiwalent CO będzie zredukowany do 61%.

Przewiduje się dodatkowe koszty związane z badaniami i rozwojem autobusów i ciężarówek NG jak również rozwojem infrastruktury tankowania.

Szacowany okres zwrotu zarówno dla floty modelowej (10 500 pojazdów), jak i dla sieci stacji tankowania wynosi 2,2 lat.

Korzyści i istniejące warunki

- Gaz ziemny jest obecnie najczystszy alternatywnym paliwem silnikowym stosowanym w transporcie. Pojazdy NGV spełniają najbardziej wymagające normy emisji.
- Gaz ziemny jest bezpieczny, gdyż jest lżejszy od powietrza i nie utrzymuje się na powierzchni jak benzyna. Jest nietoksyczny i niekorozyjny.
- Stosowanie gazu ziemnego jest ekonomiczne. Średnio gaz ziemny jest 40% tańszy niż benzyna. W wielu krajach koszty serwisowe są również niższe.
- Zastosowanie gazu ziemnego jest pewniejsze z punktu widzenia zabezpieczenia dostaw.
- Gaz ziemny stanowi pomost do upowszechniania wodorowych ogniw paliwowych.

Aby przejść do praktycznej fazy wprowadzenia Projektu Blue Corridor, państwa członkowskie powinny porozumieć się w kilku sprawach związanych z tankowaniem gazu ziemnego:

- Normalizacja osprzętu tankowania CNG/LNG, zwłaszcza złączy tankowania,
- Normalizacja wymagań dla zbiorników, ich certyfikacja w państwach członkowskich,
- Ujednolicenie metod i technologii:
 - pomiaru ilości gazu tankowanego do zbiorników CNG/LNG (objętościowy lub masowy),
 - pomiar resztkowej ilości CNG/LNG przy badaniu pojazdu podczas przekraczania granic państw,
- Harmonizacja wymagań związanych ze składowaniem i właściwościami CNG/LNG – wilgotność, zawartość zanieczyszczeń, zawartość nawianicza itd.

Praca przeprowadzona przez Grupę Specjalną pozwala na stwierdzenie, że Blue Corridor jest projektem wykonalnym pod względem ekologicznym i finansowym i korzystnym dla kontynentu europejskiego. Jego wprowadzenie pomoże stworzyć nowe miejsca pracy, zachęcić do badań i rozwoju (R&D), promować dalsze zjednoczenie i integracje w Europie oraz stymulować społeczny i ekonomiczny rozwój sąsiadujących obszarów. Zainteresowane rządy, firmy, międzynarodowe i organizacje krajowe zachęca się do dołączenia do Międzynarodowego Konsorcjum i wprowadzenia Projektu Blue Corridor.

Autorzy są pracownikami naukowymi Instytutu Nafty i Gazu w Krakowie, Zakład Napędów Gazowych i Maszyn Tłokowych.