

Tomasz Weremij

## Bezpieczeństwo transportu drogowego w aspekcie ilościowo-jakościowym paliw płynnych w cysternach

Rynek TSL w Polsce to również logistyka wtórna przewozów drogowych paliw płynnych. Transport drogowy paliw w cysternach, choć nie stanowi dominanty udziałowej w całkowitym realizowanym transporcie drogowym, to ze względu na charakterystyki przewożonego produktu zasługuje na poddanie go głębszej uwadze w zakresie poziomu bezpieczeństwa w aspekcie ilości i jakości przewożonego, jak również dystrybuowanego produktu.

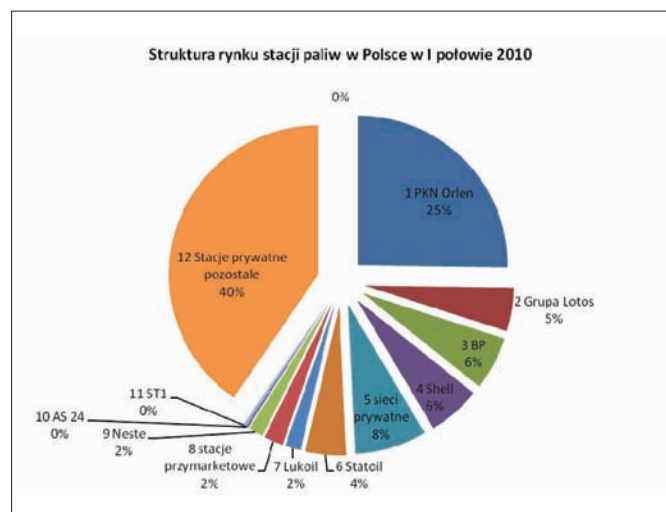
Transport drogowy materiałów niebezpiecznych uwarunkowany przede wszystkim umową ADR<sup>1</sup>, stosownymi pozwoleniami na wykonywanie transportu oraz licencjami, pozwala na jego bezpieczne wykonywanie. Przedmiotem wiodącym w zakresie opisywanego poziomu bezpieczeństwa jest drogowy transport paliw płynnych (olej napędowy według PN EN 590 i benzyna bezołowiowa PN EN228 jako główny asortyment) w cysternach. Celem artykułu jest próba pokazania uwarunkowań, przesłanek i trendów, które wyznacza i kształtuje Rynek usług w tym sektorze.

Logistyka wtórna paliw płynnych to przede wszystkim transport drogowy wykorzystujący cysterny drogowe (do max. 40 DMC<sup>2</sup>) oraz autocysterny. W najprostszym ujęciu, łańcuch logistyki wtórnej paliw płynnych to ogniwa składające się z rafinerii/terminali załadunkowych, transport własny lub firmy transportowe jako outsourcing usługi transportu, odbiorca/klient. Najslabszym ogniwem, mającym wpływ na poziom bezpieczeństwa w ujęciu jakościowo ilościowym, jest sam transport drogowy w cysternach/autocysternach. W artykule celowo pominięto uwarunkowania dotyczące ubytków naturalnych niezawinionych, gdyż regulują to odrębne rozporządzenia.

Przedmiotem badań tych uwarunkowań jest transport drogowy, który realizuje przewóz paliw płynnych w układzie już wcześniej wspomnianym, do odbiorców z różnego sektora. Produkty dostarczane są do stacji poszczególnych koncernów, stacji prywatnych, stacji paliw przymarketowych (na przykład stacje zlokalizowane przy Auchan czy Tesco), odbiorców hurtowych, indywidualnych, nie będących stacjami paliw, mającymi zbiorniki produktowe podziemne i naziemne (rysunek 1). Najistotniejszymi uwarunkowaniami – czynnikami mającymi wpływ na bezpieczeństwo jakości i ilości przewożonego produktu – są:

- różnorodność wykorzystywanych środków transportowych
- sposób załadunku: cysterny z załadunkiem oddolnym (zwany hermetycznym), z załadunkiem odgórnym

- sposób rozładunku: cysterny z rozładunkiem grawitacyjnym, z układem pompowym, z układem pomiarowym
- struktura udziału przewożonego ładunku
- czynnik ludzki – poziom wyszkolenia personelu, a w szczególności kierowcy i ich świadomość zagrożeń oraz wpływ własnej, prawidłowej pracy na poziom osiąganego bezpieczeństwa produktów, które przewożą
- procedury jako istotne narzędzie łączące wszystkie ogniwa uczestniczące w opisywanym łańcuchu logistyki przewozu paliw płynnych.



Rys. 1. Struktura rynku stacji paliw w Polsce w I połowie 2010 r.  
Źródło: POPIHN.

Czynnik określony jako struktura przewożonego ładunku oznacza w tym przypadku rodzaj ładowanych produktów podczas załadunków. Wspominając wcześniej o transporcie paliw płynnych miano na uwadze załadunki/rozładunki traktowane jako stosunek ilości rodzajów załadowanego produktu podczas jednego napełniania (rysunek 2.). Dla przykładu, podczas jednego załadunku cysterna wielokomorowa może zostać napełniona:

- wyłącznie jednym produktem (na przykład tylko olej napędowy lub tylko benzyna bezołowiowa)
- wieloma produktami z tej samej grupy (olej napędowy i ole-

<sup>1</sup> ADR – (fr. L' Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route) to międzynarodowa konwencja dotycząca drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych, sporządzona w Genewie 30.09.1957 r. Została ratyfikowana przez Polskę w 1975 r. Przepisy umowy ADR są nowelizowane w cyklu dwuletnim. Umowa obowiązuje obecnie w 46 krajach.

<sup>2</sup> DMC – dopuszczalna masa całkowita zestawu wraz z ładunkiem.

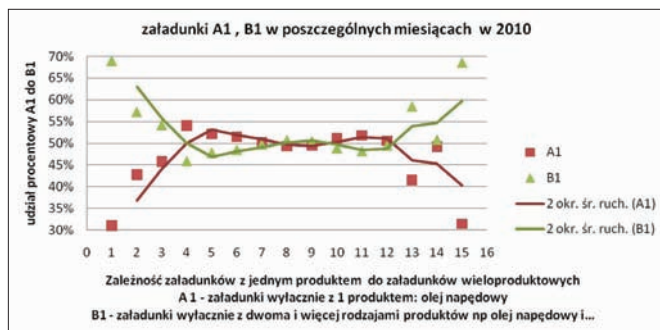
<sup>3</sup> POPIHN – Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego z siedzibą w Warszawie.

<sup>4</sup> COP – Cross Over Prevention – system zapobiegania zmieszaniom.

<sup>5</sup> SCDS – Sealed Compartment Delivery System – elektroniczne plombowanie cystern.

je wzbożone, na przykład ON Dynamic, Diesel Extra, ON Ultimate)

- wieloma produktami z różnych grup (olej/oleje wzbożone i benzyny bezołowiowe/benzyny bezołowiowe wzbożone).



Rys. 2. Zależność bezpośrednia załadunków A1 do B1.  
Źródło: opracowanie własne.

Dane zawarte na rysunku 2 przedstawiają strukturę w układzie załadunków jako sumę wszystkich załadunków (oleje napędowe z benzynami) w poszczególnych miesiącach w stosunku do sumy załadunków wyłącznie z jednym produktem (w tym badaniu wzięto pod uwagę załadunki z olejem napędowym). Wyniki dotyczą załadunków dla jednego badanego odbiorcy, który korzystał z całej sieci terminali paliwowych w Polsce w okresie całego roku 2010. Celowym stało się pokazanie danych, których struktura załadunków jest taka sama (suma wszystkich produktów ładowanych jednocześnie w korelacji do załadunków wyłącznie z olejem napędowym), z tą jednak różnicą, że badany był jeden terminal niezależny, z którego załadunki realizowane były przez wszystkich odbiorców (transport obsługujący stacje koncernowe, stacje zrzeszone, stacje przy-marketowe, odbiorcy hurtowi i indywidualni z własnym transportem). Analizując te wyniki łatwo zauważyć, że badane pierwsze kryterium to stosunek udziałów załadunków ON do załadunków z co najmniej dwoma różnymi produktami; to układ 49% A1 do 51% B1, pamiętając o wyłączeniu zakresu dla pozycji styczeń /średnia – wartości te stanowią wynik odpowiednio 31% do 69%. Różnice łatwo zauważalne dla badanych dwóch kryteriów pozwalają postawić tezę, że załadunki z większą ilością różnych gatunków ładowanych produktów stwarzają większe prawdopodobieństwo zmniejszenia poziomu bezpieczeństwa jakościowego przewożonego produktu. Należy zaznaczyć, że z uwagi na specyfikę i rodzaj wykonywanego transportu powyższą tezę można łatwo wykluczyć stosując dedykowanie cystern lub komór dla jednego gatunku produktu, co automatycznie eliminuje napełnianie cystern/komór różnymi gatunkami paliw w układzie najprostszym, według zasady: oleje napędowe po olejach napędowych, a benzyny po benzynach. Niestety, z przesłanek czysto ekonomicznych w korelacji bezpośredniej ilości magazynowanych produktów na stacjach/klientów indywidualnych, zasada dedykowania cystern, czy komór staje się niemożliwa. Bardzo często nawet na stacjach nie staje się zasadnym realizowanie dostaw na zasadzie „one drop” – czyli jeden załadunek – jeden rozładunek. Pozostając nadal przy obecnej strukturze realizowanych przewozów równie istotnym czynnikiem mającym wpływ na obniżenie poziomu bezpieczeństwa jest zmieszanie produktów.

Zmieszania produktów występują podczas dwóch etapów w procesie dystrybucji paliw płynnych:

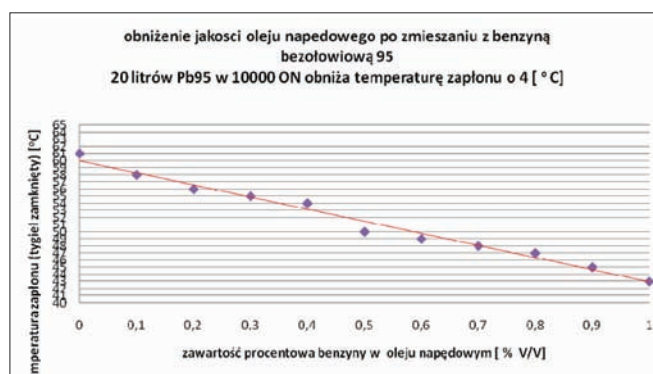
- zmieszanie podczas załadunków (rzadko występujące: błędne podłączenie ramion nalewczych do komór cysterny z już uprzednio napełnionymi)
- zmieszanie podczas rozładunków (najczęściej występujące: błędne podłączenie węży produktowych na stacji paliw, brak zgodności produktowej).

Oprócz powyższych typów zmieszania należy wspomnieć o tak zwanych mikro zmieszaniach. Jest to zjawisko objawiające się w dwóch sytuacjach:

- mikro zmieszania dwóch różnych produktów w sąsiednich komorach cysterny, powstające w wyniku nie szczelności poszczególnych komór
- mikro zmieszania spowodowane celowym lub niecelowym pozostawieniem resztek produktowych w komorach cysterny.

Mikro zmieszania mają istotny wpływ na obniżenie poziomu bezpieczeństwa jakościowego dostarczonego produktu. (rysunek 3). Badania przeprowadzone przez Laboratorium firmy Ekonaft Sp. z o.o. w Trzebini pokazują, że 20 litrów benzyny bezołowiowej dodanej/zmieszanej z 10 000 litrów oleju napędowego obniża temperaturę zapłonu o 4°C, na przykład z 60 °C do 56 °C. Należy zaznaczyć, że według PN EN590 wartość minimalna nie może być mniejsza, niż 55 °C. Mikro zmieszania w praktyce powstają w trzech okolicznościach:

- uwarunkowania czysto techniczne – przy cysternach z układem pompowym i układem pomiarowym, w sytuacji zadawania dawki do rozładunku istnieje możliwość celowego zmniejszenia ilości, jaka winna zostać rozładowana i jeśli na przykład wspomniane 20 litrów zostanie w danej komorze i nastąpi załadunek innego gatunku paliwa, to jest to standardowe mikro zmieszanie skutkujące stanem, że dany odbiorca otrzyma produkt o obniżonych parametrach. Korelując to z wynikami badań, produkt osiąga parametry graniczne określone przez PN. Gdy stan taki występuje permanentnie, może doprowadzić do uzyskania produktu nie spełniającego parametrów jakościowych, a będącego zarazem w obiegu handlowym
- uwarunkowania położenia cysterny względem terenu, objawiające się brakiem względnego poziomu wzdłużnego cysterny podczas rozładunku, w połączeniu z brakiem załącznego autopoziomowania układu



Rys. 3. Wykres obniżenia jakości oleju napędowego po zmieszaniu z benzyną bezołowiową 95.

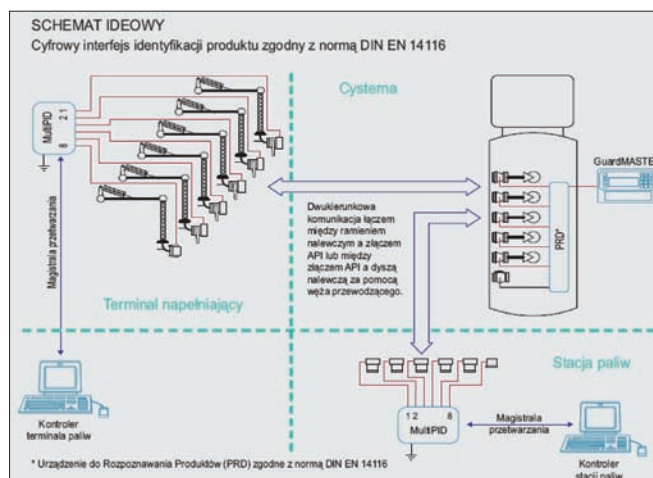
Źródło: Laboratorium firmy EKONAFT Sp. z o.o. w Trzebini.

- uwarunkowania ludzkie wynikające z niskiego poziomu przeszkolenia personelu, kierowców obsługujących środki transportowe oraz ich świadome działania

Powyższe uwarunkowania, jako zintegrowane działania czynnika ludzkiego i środka transportu z wiążącymi je procedurami, nadal stwarzają istotne przesłanki do podjęcia działań mających na celu podniesienie poziomu bezpieczeństwa w znaczeniu jakościowo-ilościowym poprzez maksymalne wyeliminowanie z tego ognia najsłabszych czynników. Przedmiotem tym staje się człowiek i zwiększenie jego świadomości oraz odpowiedzialności. Stosując nowe rozwiązania technologiczne i informatyczne można go wesprzeć lub całkowicie wyłączyć z podejmowania niektórych czynności związanych z transportem paliw, tak, by realnie zwiększył się poziom bezpieczeństwa.

Wszystkie te uwarunkowania zrodziły główną przesłankę do podniesienia poziomu bezpieczeństwa jakości i ilości dostarczanego produktu do odbiorcy ostatecznego, zauważoną w organizacji POPIHN<sup>3</sup>. Opisany obszar problemowy dotyczy w większości wszystkich uczestniczących w przewozach transportu drogowego paliw płynnych, którzy we własnych jednostkach, w sposób niestety nieujednolicony, rejestrują te uwarunkowania (rozłania paliw podczas załadunków i rozładunków, zmieszania i mikro zmieszania również podczas załadunków i rozładunków), stanowiące podstawę do podjęcia stosownych działań mających na celu podwyższenie poziomu bezpieczeństwa. Obecnie, wykorzystując wyłącznie wiedzę pozyskaną dzięki wymianie doświadczeń pomiędzy tymi organizacjami, w POPIHN został uruchomiony projekt COP<sup>4</sup>. W projekcie biorą udział ognia, której wcześniej opisano, uczestniczące w łańcuchu logistyki wtórnej transportu paliw płynnych w ramach trwającego projektu na zasadach testowania (wybrane terminale paliwowe, dedykowane środki transportu, dedykowane stacje paliw). Projekt zakłada instalację technologiczno-informatycznego rozwiązania, które pozwoli na wyeliminowanie zmieszania ładowanych produktów, a w szczególności podczas ich rozładunku na stacjach paliw przy minimalnym zaangażowaniu kierowcy pod kątem decydowania o rodzaju i miejscu rozładunku. Obecnie na rynku europejskim i polskim jest kilku producentów mających i wykorzystujących w praktyce takie rozwiązania. W Polsce zastosowano system COP przed 7 laty, którego właścicielem była firma BURG. Projekt ten obejmował sieć wszystkich stacji jednego podmiotu gospodarczego i włączał w to wszystkie środki transportowe wraz z terminalami paliwowymi, które zabezpieczały całą sieć dystrybucji w tym łańcuchu logistyki wtórnej. Doświadczenia w wykorzystywaniu tego systemu po 7 latach pokazały absolutną zasadność w swym zastosowaniu i spełnieniu podstawowej funkcji zabezpieczenia przed zmieszaniem. Należy zaznaczyć, że rozwiązanie to funkcjonowało wyłącznie na cysternach z grawitacyjnym sposobem rozładunku oraz wyłącznie zabezpieczało przed nierozróżnianiem produktów podstawowych, takich jak olej napędowy względem benzyny bezołowiowej.

Rozszerzenie koszyka produktów skutkuje również obniżeniem poziomu bezpieczeństwa w wymiarze jakości, gdyż we-



Rys. 4. Schemat ideowy systemu zintegrowanego COP/ SCDS.  
Źródło: Firma Haar Polska. Sp. z o.o.

dług koncepcji koncernowych dodanie podczas załadunku/rozładunku ON do ON Ultimate i analogicznie benzyn/benzyn uszlachetnionych oznacza zmieszanie. Dlatego wspomniane rozwiązanie dziś u producentów produktów wzbogaconych nie staje się wystarczającym zabezpieczeniem.

W trwającym projekcie, uwzględniając wszystkie powyższe uwarunkowania, zdecydowano się na przetestowanie dwóch rozwiązań różnych producentów, których zastosowanie ma pokazać, czy zasadnym jest ich wdrożenie trwale i czy zabezpiecza całkowicie (należy pamiętać, że jak każde urządzenie może również ulec awarii i skutkować błędem) przed zmieszaniem. Jednym z testowanych rozwiązań jest system zintegrowanego zabezpieczenia ilościowo-jakościowego przewożonego produktu, oferowanego przez niemiecką firmę Haar z Przedstawicielstwem w Polsce. Schemat ideowy (rysunek 4), z uwagi na zbyt obszerny literaturowo materiał, ogranicza się do koncepcyjnego przedstawienia sposobu działania.

System, łącząc informatycznie ognia: terminal paliw, środek transportu, odbiorcę ostatecznego/stacje paliw, z wykorzystaniem GPS i instalacją odpowiednich urządzeń oraz najważniejszym ośrodkiem zabezpieczenia na cysternie, tworzy system COP/SCDS<sup>5</sup> i pozwala na:

- zabezpieczanie przed mieszaniem (system odróżnia elektronicznie produkty pomiędzy olejem napędowym i olejem napędowym uszlachetnionym, a to jest istotny czynnik z uwagi na fakt załadunku obu tych produktów tym samym ramieniem nalewczym)
- elektroniczną, zdalną kontrolę nad każdym załadunkiem/wyładunkiem produktu pod kątem ilościowym/jakościowym.

Podsumowując, dobrym trendem staje się zwiększanie poziomu bezpieczeństwa przewożonych paliw płynnych poprzez właściwe definiowanie wymienionych uwarunkowań, skutkujące testowaniem i wdrażaniem przedmiotowych rozwiązań, które istotnie zwiększają poziom bezpieczeństwa zorientowanego na jakość i ilość przewożonych paliw płynnych. Należy jednak zaznaczyć, że nadal ponad 40% (rysunek 1) odbiorców paliw płynnych nie uczestniczy w opisywanym projekcie, co samą istotę czyni w czasie rozwojową.

<sup>3</sup> POPIHN – Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego z siedzibą w Warszawie.

<sup>4</sup> COP – Cross Over Prevention – system zapobiegania zmieszaniom.

<sup>5</sup> SCDS – Sealed Compartment Delivery System – elektroniczne plombowanie cystern.