

przegląd komunikacyjny

3
2016
rocznik LXXI
cena 35,00 zł
w tym 5% VAT



UKAZUJE SIĘ OD 1945 ROKU



Przewóz towarów niebezpiecznych



ISSN
0033-22-32

Transport lotniczy towarów niebezpiecznych. Transport drogowy ciekłego aluminium. Oznakowanie kontenerów cystern – kombinacja liter i cyfr czy nośnik istotnych dla przewozu towarów niebezpiecznych informacji? Czerwone worki w trasie – czyli przewóz odpadów medycznych. Kształcenie osób obsługujących urządzenia NO - między praktyką a teorią. Przewóz towarów niebezpiecznych na warunkach odstępowstwa czasowego - ocena ryzyka. Bezpieczeństwo Chemiczne – przechowywanie materiałów niebezpiecznych na multimodalnych terminalach kontenerowych. Planowanie dostaw gazu LPG do sieci stacji paliw w koncepcji zapasów sterowanych przez przewoźnika.

Podstawowe informacje dla Autorów artykułów

„Przegląd Komunikacyjny” publikuje artykuły związane z szeroko rozumianym transportem oraz infrastrukturą transportu. Obejmuje to zagadnienia techniczne, ekonomiczne i prawne. Akceptowane są także materiały związane z geografią, historią i socjologią transportu.

Artykuły publikowane w „Przeglądzie Komunikacyjnym” dzieli się na: „wnoszące wkład naukowy w dziedzinę transportu i infrastruktury transportu” oraz „pozostałe”. Prosimy Autorów o deklarację (w zgłoszeniu), do której grupy zaliczyć ich prace.

Materiały do publikacji: zgłoszenie, artykuł oraz oświadczenie Autora, należy przysyłać w formie elektronicznej na adres redakcji:

artykuły@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

W zgłoszeniu należy podać: imię i nazwisko autora, adres mailowy oraz adres do tradycyjnej korespondencji, miejsce zatrudnienia, zdjęcie, tytuł artykułu oraz streszczenie (po polsku i po angielsku) i słowa kluczowe (po polsku i po angielsku). Szczegóły przygotowania materiałów oraz wzory załączników dostępne są na stronie:

www.przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

W celu usprawnienia i przyspieszenia procesu publikacji prosimy o zastosowanie się do poniższych wymagań dotyczących nadsyłanego materiału:

1. Tekst artykułu powinien być napisany w jednym z ogólnodostępnych programów (np. Microsoft Word). Wzory i opisy wzorów powinny być wkomponowane w tekst. Tabele należy zestawić po zakończeniu tekstu. Ilustracje (rysunki, fotografie, wykresy) najlepiej dołączyć jako oddzielne pliki. Można je także wstawić do pliku z tekstem po zakończeniu tekstu. Możliwe jest oznaczenie miejsc w tekście, w których autor sugeruje wstawienie stosownej ilustracji lub tabeli. Obowiązuje odrębna numeracja ilustracji (bez rozróżniania na rysunki, fotografie itp.) oraz tabel.
2. Całość materiału nie powinna przekraczać 12 stron w formacie Word (zalecane jest 8 stron). Do limitu stron wlicza się ilustracje załączane w odrębnych plikach (przy założeniu że 1 ilustracja = ½ strony).
3. Format tekstu powinien być jak najprostszy (nie stosować zróżnicowanych stylów, wcięć, podwójnych i wielokrotnych spacji itp.). Dopuszczalne jest pogrubienie, podkreślenie i oznaczenie kursywą istotnych części tekstu, a także indeksy górne i dolne. **Nie stosować przypisów.**
4. Nawiązania do pozycji zewnętrznych - cytaty (dotyczy również podpisów ilustracji i tabel) oznacza się numeracją w nawiasach kwadratowych [...]. Numerację należy zestawić na końcu artykułu (jako „Materiały źródłowe”). Zestawienie powinno być ułożone alfabetycznie.
5. Jeżeli Autor wykorzystuje materiały objęte nie swoim prawem autorskim, powinien uzyskać pisemną zgodę właściciela tych praw do publikacji (niezależnie od podania źródła). Kopie takiej zgody należy przesłać Redakcji.

Artykuły wnoszące wkład naukowy podlegają procedurom recenzji merytorycznych zgodnie z wytycznymi MNiSW, co pozwala zaliczyć je, po opublikowaniu, do dorobku naukowego (z punktacją przyznawaną w toku oceny czasopism naukowych – aktualnie jest to **8 punktów**).

Do oceny każdej publikacji powołuje się co najmniej dwóch niezależnych recenzentów spoza jednostki. Zasady kwalifikowania lub odrzucenia publikacji i ewentualny formularz recenzentki są podane do publicznej wiadomości na stronie internetowej czasopisma lub w każdym numerze czasopisma. Nazwiska recenzentów poszczególnych publikacji/numerów nie są ujawniane; raz w roku (w ostatnim numerze oraz na stronie internetowej) czasopismo podaje do publicznej wiadomości listę recenzentów współpracujących.

Przygotowany materiał powinien obrazować własny wkład badawczy autora. Redakcja wdrożyła procedurę zapobiegania zjawisku Ghostwriting (z „ghostwriting” mamy do czynienia wówczas, gdy ktoś wniósł istotny wkład w powstanie publikacji, bez ujawnienia swojego udziału jako jeden z autorów lub bez wymienienia jego roli w podziękowaniach zamieszczonych w publikacji). Tekst i ilustracje muszą być oryginalne i niepublikowane w innych miejscach (w tym w internecie). Możliwe jest zamieszczanie artykułów, które ukazały się w materiałach konferencyjnych i podobnych (na prawach rękopisu) z zaznaczeniem tego faktu i po przystosowaniu do wymogów publikacyjnych „Przeglądu Komunikacyjnego”.

Korespondencję inną niż artykuły do recenzji prosimy kierować na adres: **listy@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl**

Redakcja pisma oferuje objęcie patronatem medialnym konferencji, debat, seminariów itp. Szczegóły na: **http://przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl/patron.html**
Ceny są negocjowane indywidualnie w zależności od zakresu zlecenia. Możliwe są atrakcyjne upusty. Patronat obejmuje:

- ogłaszanie przedmiotowych inicjatyw na łamach pisma,
- zamieszczanie wybranych referatów / wystąpień po dostosowaniu ich do wymogów redakcyjnych,
- publikację informacji końcowych (podsumowania, apele, wnioski),
- kolportaż powyższych informacji do wskazanych adresatów.

www.przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Ramowa oferta dla „Sponsora strategicznego” czasopisma Przegląd Komunikacyjny

Sponsor strategiczny zawiera umowę z wydawcą czasopisma na okres roku kalendarzowego z możliwością przedłużenia na kolejne lata. Uprawnienia wydawcy do zawierania umów posiada SITK O. Wrocław.

Przegląd Komunikacyjny oferuje dla sponsora strategicznego następujące świadczenia:

- zamieszczenie logo sponsora w każdym numerze,
- zamieszczenie reklamy sponsora w jednym, kilku lub we wszystkich numerach,
- publikacja jednego lub kilku artykułów sponsorowanych,
- publikacja innych materiałów dotyczących sponsora,
- zniżki przy zamówieniu prenumeraty czasopisma.

Możliwe jest także zamieszczenie materiałów od sponsora na stronie internetowej czasopisma.

Przegląd Komunikacyjny ukazuje się jako miesięcznik.

Szczegółowy zakres świadczeń oraz detale techniczne (formaty, sposób i terminy przekazania) są uzgadniane indywidualnie z Pełnomocnikiem ZO Wrocław SITK.

Prosimy o kontakt z: dr hab. inż. Maciej Kruszyna na adres mailowy: **redakcja@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl**

Cena za świadczenia na rzecz sponsora uzależniana jest od uzgodnionych szczegółów współpracy. Zapłata może być dokonana jednorazowo lub w kilku ratach (na przykład kwartalnych). Część zapłaty może być w formie zamówienia określonej liczby prenumerat czasopisma.



Na okładce: "Transport towarów niebezpiecznych", Kassbohrer

Szanowni Państwo!

Tematem przewodnim trzeciego w tym roku numeru Przeglądu Komunikacyjnego jest przewóz materiałów niebezpiecznych. W świetle niedawnych zmian legislacji oraz aktualizacji spojrzenia na tę tematykę istotne są prezentowane tu poglądy na wybrane zagadnienia. Przedstawiamy osiem artykułów: od transportu lotniczego, poprzez drogowy i kolejowy do przewozów multimodalnych. Prezentowane są zagadnienia oznakowania odpadów, paliw płynnych, czy oceny ryzyka w przewozach. Autorami artykułów są uznani specjaliści z branży przewozowej oraz z instytucji badawczych. Myślę, że skomasowanie jednej i niezbyt typowej dla naszego czasopisma tematyki w dedykowanym numerze będzie okazją do głębszego zapoznania się z zagadnieniami przewozu towarów niebezpiecznych. Zachęcam także do przeczytania aktualności z zakresu transportu i infrastruktury. Życzę miłej lektury.

Z uszanowaniem:
Maciej Kruszyna
(z-ca red. nacz. PK)

W numerze

Aktualności	2
Transport lotniczy towarów niebezpiecznych Maria Nicopulos	6
Transport drogowy ciekłego aluminium Jacek Banasiak, Andrzej Milewski	11
Oznakowanie kontenerów cystern – kombinacja liter i cyfr czy nośnik istotnych dla przewozu towarów niebezpiecznych informacji? Robert Hapek	15
Czerwone worki w trasie – czyli przewóz odpadów medycznych Norbert Świderek	20
Kształcenie osób obsługujących urządzenia NO – między praktyką a teorią Marek Różycki	24
Przewóz towarów niebezpiecznych na warunkach odstępowstwa czasowego - ocena ryzyka Anita Pilasziewicz	34
Bezpieczeństwo Chemiczne – przechowywanie materiałów niebezpiecznych na multimodalnych terminalach kontenerowych Piotr Grobelny	38
Planowanie dostaw gazu LPG do sieci stacji paliw w koncepcji zapasów sterowanych przez przewoźnika Jacek Kaleta	42

Wydawca:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników
Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej
00-043 Warszawa, ul. Czackiego 3/5
www.sitk-rp.org.pl

Redaktor Naczelny:

Antoni Szydło

Redakcja:

Krzysztof Gasz, Igor Gisterek, Bartłomiej Krawczyk,
Maciej Kruszyna (Z-ca Redaktora Naczelnego), Agnieszka Kuniczuk - Trzciniowicz (Redaktor językowy), Piotr Mackiewicz (Sekretarz), Wojciech Puła (Redaktor statystyczny), Wiesław Spuziak, Robert Wardęga, Czesław Wolek

Adres redakcji do korespondencji:

Pocztą elektroniczną:
redakcja@przegląd.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Pocztą „tradycyjną”:

Piotr Mackiewicz, Maciej Kruszyna
Politechnika Wrocławska,
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
Faks: 71 320 45 39

Rada naukowa:

Marek Ciesielski (Poznań), Antanas Klibavičius (Wilno), Jozef Komačka (Žilina), Elżbieta Marciszewska (Warszawa), Bohuslav Novotny (Praga), Andrzej S. Nowak (Lincoln, Nebraska), Tomasz Nowakowski (Wrocław), Victor V. Rybkin (Dniepropietrowsk), Marek Sitarz (Katowice), Wiesław Starowicz (Kraków), Hans-Christoph Thiel (Cottbus), Krystyna Wojewódzka-Król (Gdańsk), Elżbieta Załoga (Szczecin), Andrea Zuzulova (Bratysława)

Rada programowa:

Mirosław Antonowicz, Dominik Borowski, Leszek Krawczyk, Marek Krużyński, Leszek W. Mindur, Andrzej Żurkowski

Deklaracja o wersji pierwotnej czasopisma

Główną wersją czasopisma jest wersja papierowa. Na stronie internetowej czasopisma dostępne są streszczenia artykułów w języku polskim i angielskim.

Czasopismo jest umieszczone na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (8 pkt. za artykuł recenzowany).

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w materiałach nie podlegających recenzji.

Artykuły opublikowane w „Przeglądzie Komunikacyjnym” są dostępne w bazach danych 20 bibliotek technicznych oraz są indeksowane w bazach:
BAZTECH: <http://baztech.icm.edu.pl>
Index Copernicus: <http://indexcopernicus.com>

Prenumerata:

Szczegóły i formularz zamówienia na stronie:

www.przegląd.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

Obecna Redakcja dysponuje numerami archiwalnymi począwszy od 4/2010.

Numerzy archiwalne z lat 2004-2009 można zamawiać w Oddziale krakowskim SITK,
ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków,
tel./faks 12 658 93 74, mrowinska@sitk.org.pl

Druk:

Drukarnia A-Zet, 52-131 Wrocław, ul. Buforowa 34a
Przemysław Wolczuk, przemo@dodo.pl

Reklama:

Dział Marketingu: sitk.baza@gmail.com

Nakład: 800 egz.

Oszczędny Maglev przyszłością transportu miejskiego?

Ik, Rynek Kolejowy 07.02.2016

Pociąg magnetycznej lewitacji rozpoczął 3 lutowo kursowanie na terenie międzynarodowego portu lotniczego Seul - Incheon w Korei Południowej. Pociąg nie jest rekordowo szybki, ale zużywa niewiele energii i jest dostosowany do ruchu w obszarach gęsto zabudowanych. Linia kolei magnetycznej liczy 6,1 km, ma sześć przystanków i łączy terminal międzynarodowego portu lotniczego ze stacją Yongyoo, z której odjeżdżają "klasyczne" pociągi aglomeracyjne do centrum Seulu. Planuje się rozbudowę linii, która docelowo ma mieć 37,4 km długości i okrążyć wyspę Incheon. Prędkość eksploatacyjna kolejki wynosi tylko 80 km/h a więc znacznie mniej niż na kolei magnetycznej w Szanghaju czy budowanej kolei Maglev w Japonii. Koreański system nie był bowiem projektowany z myślą o biciu rekordów prędkości ale o zmniejszeniu kosztów utrzymania linii. Pociąg jest zautomatyzowany, jedzie bez maszynisty i cechuje się bardzo niskim poborem energii i niskimi kosztami obsługi. Ponad to pociągi są ciche, co ma duże znaczenie na liniach zlokalizowanych w gęsto zaludnionych metropoliach. Kolejka na lotnisku Seul - Incheon bazuje na technologii opracowanej przez Koreański Instytut Maszyn i Materiałów oraz koncern Hyundai Rotem. Koreańczycy liczą na sukces eksportowy tej technologii, która może mieć zastosowanie w liniach szybkiej kolei miejskiej. Kolej opartą na tej technologii chcą wybudować Rosjanie na linii do portu lotniczego w St. Petersburgu. Zainteresowanie tą technologią deklarują też miasta w USA i Indonezji.

Błąd dyżurnego prawdopodobną przyczyną katastrofy w Bad Aibling

Artur Bogdanowicz, Rynek Kolejowy, 17.02.2016

Według pierwszych ustaleń niemieckiej prokuratury do ubiegłotygodniowej katastrofy kolejowej w Bad Aibling doprowadził błąd człowieka. Zarzut nieumyślnego spowodowania śmierci 11 osób i narażenia życia kolejnych, jak również doprowadzenia do katastrofy w ruchu lądowym ma usłyszeć dyżurny ruchu z Bad Aibling. Gdyby zastosował się do przepisów, nie doszłoby do zderzenia pociągów, powiedział w rozmowie z tygodnikiem „Der Spiegel” badający sprawę prokurator Wolfgang Giese. Podejrzany o popełnienie przestępstwa dyżurny ruchu odmówił zeznań w tej sprawie. Prokurator nie wystosował dotąd nakazu aresztowania. Pracownikowi grozi kara pozbawienia wolności do lat pięciu. 39-letni mężczyzna legitymuje się dużym doświadczeniem zawodowym, w momencie zdarzenia nie był pod wpływem narkotyków czy alkoholu. Prokurator bada teraz, dlaczego włączył feralny sygnał ZS1 – trzy białe światła, uprawniające maszynistę do zignorowania czerwonego światła. Gdy dyżurny zauważył swój błąd, natychmiast uruchomił sygnał alarmowy – na uniknięcie wypadku było już jednak zbyt późno.

Są wyniki śledztwa w sprawie wykolejenia francuskiego składu TGV

thelocal.fr/lp, Rynek Kolejowy, 15.02.2016

O ponad 90 km/h była przekroczona dopuszczalna prędkość testowego pociągu TGV, który w listopadzie minionego roku wykoleił się na linii Paryż – Strasburg – to najważniejszy wniosek wskazujący na przyczynę katastrofy kolejowej, do której doszło we Francji w listopadzie 2015 roku. Potwierdziły się zatem wcześniejsze ustalenia w sprawie wypadku. W tej pierwszej w historii śmiertelnej katastrofie pociągów TGV na terenie kraju zginęło 11 osób. Najnowsze ustalenia wynikające ze śledztwa potwierdzają analizy przeprowadzone bezpośrednio po katastrofie. Przez prawie trzy miesiące pracowała specjalna komisja badająca przyczyny wypadku (BEA-TT). Potwierdziła ona przyjętą wcześniej tezę, że znaczące przekroczenie dopuszczalnej prędkości mogło być tak naprawdę jedyną przyczyną wykolejenia. Już w pierwszych dniach po katastrofie kontrole trasy nie wykazały usterek sieci kolejowej. Śledczy ustalili, że w chwili wchodzenia w łuk, pociąg jechał z prędkością 265 km/h, podczas gdy dopuszczalna prędkość na tym odcinku wynosiła 176 km/h. Chwilę potem prędkość spadła do 243 km/h i z taką właśnie prędkością pociąg wykoleił się, a następnie wpadł do kanału znajdującego się tuż pod mostem będącym częścią trasy. W toku śledztwa nie udało się ustalić, dlaczego maszynista nie rozpoczął hamowania kilkanaście sekund wcześniej.

PLK złożyła kolejne projekty do CEF. Chce 7 miliardów

Jakub Madras, Rynek Kolejowy, 16.02.2016

Prace na liniach Warszawa – Białystok, Kraków – Katowice, czy poprawa kolejowego dostępu do portów morskich, to tylko część z dziesięciu kluczowych projektów PLK, ubiegających się o unijne dofinansowanie w ramach programu „Łącząc Europę” (Europe Connecting Facility – CEF). Komisja Europejska ogłosiła drugie zaproszenie do składania wniosków w ramach instrumentu „Łącząc Europę”. Nakłady na najważniejsze projekty transportowe wynoszą ponad 7,6 mld euro. Na projekty w państwach Unii Europejskiej, spełniających wymogi pomocy z unijnego Funduszu Spójności odłożono natomiast pulę 6,5 mld euro. PKP Polskie Linie Kolejowe przy wykorzystaniu funduszy z unijnego instrumentu CEF w ramach pierwszej aplikacji zaplanowały modernizację linii kolejowych o łącznej długości 570 km, w tym kontynuację prac na liniach z Warszawy do Białegostoku i z Wrocławia do Poznania. Oprócz tego z CEF dofinansowana będzie modernizacja trasy Warszawa – Poznań i Poznań – Szczecin, a także odcinka Warszawa Włochy – Grodzisk Mazowiecki i dwóch linii obwodowych biegnących ze stacji Warszawa Gołębki i z Warszawy Zachodniej do Warszawy Gdańskiej. Środki unijne z I tury CEF mają zostać wykorzystane również na budowę wiaduktów drogowych nad centralną magistralą kolejową, co pozwoli na podniesienie prędkości powyżej 160 km/h na kolejnych odcinkach tej linii i dalsze skrócenie czasu przejazdu z Warszawy m.in. do Krakowa i Katowic.

Pociąg „Marathon” testowany w tunelu Gotarda

Global Rail News, 09.02.2016

Pociąg towarowy o długości 1500 m przejechał próbnie nowy tunel Gotarda. Skład zestawiony z 76 wagonów platform, teleskopowych i kontenerowych przejechał tunelem dla sprawdzenia, czy zainstalowany ETCS poziomu 2 radzi sobie również z długimi pociągami towarowymi. Z powodu masy przekraczającej 2000 ton, skład ciągnęły trzy lokomotywy Re 620. W roku 2014 różni przewoźnicy europejscy, w tym SNCF i Trafikverket, ukończyli serię testów pociągów towarowych o długości 1,5 km pod nazwą „Marathon”. Do końca maja w tunelu zostanie przeprowadzonych jeszcze około 3500 badań w ramach procesu odbiorowego. Próbnny ruch ma być zainicjowany w czerwcu, zaś oficjalne otwarcie tunelu nastąpi wraz z grudniową zmianą rozkładu jazdy.

Czarne chmury nad gdyńskim odcinkiem PKM

Michał Szymajda, Rynek Kolejowy, 17.02.2016

Piętą achillesową Pomorskiej Kolei Metropolitalnej jest bardzo duże rozrzedzenie przystanków na terenie Gdyni. Niestety powstanie kolejnych mocno się opóźni. To wpłynie na wynik ekonomiczny PKM. Z Gdyni Głównej do lotniska i Gdańska Wrzeszcza, a także do Kościerzyny, pociągi PKM rozpoczęły kursowanie 13 grudnia 2015. Chociaż linia, po której kursują przeszła modernizację a pasażerów wożą nowe pociągi, trudno mówić o sukcesie tego odcinka, jeśli weźmiemy pod uwagę transport wewnątrz Trójmiasta. Mocno daje się we znaki brak co najmniej kilku przystanków na terenie Gdyni, a te które istnieją nie przyciągają wielu pasażerów. Chociaż część pociągów z Gdyni Głównej dojeżdża dosłownie pod terminal lotniska im. Lecha Wałęsy w Gdańsku, od 13 do 31 grudnia na tej węzłowej stacji pociągów PKM wsiadło tylko około 3900 pasażerów (dla porównania: w okresie od 1 do ostatniego dnia grudnia na innym ważnym węźle – w Gdańsku Wrzeszczu – wsiadło 27300 pasażerów). Z końcem 2015 roku PKM ogłosiła przetarg na budowę dwóch przystanków, które mogłyby w pewien sposób poprawić napełnienia pociągów na gdyńskim odcinku linii. Chodzi o przystanek Gdynia Karwiny (zastąpi on jednak tylko przystanek Gdynia Wielki Kack, choć będzie w lepszej lokalizacji) oraz Gdynia Stadion. Nie zaspakają to głodu przystanku na odcinku gdyńskim, gdzie konieczna jest także budowa dodatkowego peronu przy Wzgórzu Świętego Maksymiliana. Istnieje tam węzeł transportowy z przystankiem SKM, obok którego pociągi PKM po prostu przejeżdżają...

Indie zatwierdzają projekty kolejowe o wartości 1,56 mld \$

IRJ, 17.02.2016

Rząd Indii zatwierdził inwestycje o wartości 107 mld rupii (1,56 mld \$) w projekty kolejowe. Będą to między innymi dobudowa drugiego toru na odcinkach Hubli – Chickajur (190 km), Ramna – Singrauli (60 km) i Katni – Singrauli (261 km). Trzeci tor powstanie na linii o długości 132 km pomiędzy miejscowościami Wardha

i Ballarash oraz 165 km między Anuppur i Kati. Ponadto plany obejmują drugi tor na trasie Rampur - Dumra - Tal-Rajendrapul, co wiąże się z budową nowego mostu. Wszystkie projekty mają być ukończone w ciągu pięciu lat.

Latający Szkot ponownie pod parą

Railstaff.uk, 11.02.2016

Sławna lokomotywa 60103 Flying Scotsman (Latający Szkot) została przywrócona do służby po trwającej blisko dekadę renowacji. Pierwsze jazdy próbne miały miejsce na East Lancashire Railway. Do końca lutego Latający Szkot ma zaplanowany jeszcze krótki postój w warsztatach w Bury, gdzie obecna czarna malatura, typowa dla okresu II WŚ, zostanie zamieniona na zawsze kojarzony z tą maszyną odcień zieleni BR Brunswick Green. Legendarna lokomotywa zostanie wystawiona w National Railway Museum's North Yard w tym miesiącu, zanim na początku marca zostanie jej przygotowane miejsce w głównej hali, u boku innych sław, jak 4468 Mallard czy City of Truro.

Pociągi regionalne przyjadą na czas

Michał Nowak, Dziennik Zachodni, 27.01.2016

PKP PLK szykuje dużą inwestycję związaną z przebudową katowickiego węzła kolejowego. To oznacza spore korzyści dla osób podróżujących nie tylko w obszarze województwa śląskiego. Pociągi regionalne i dalekobieżne będą jeździły po osobnych torach. Pierwszy etap inwestycji został już wdrożony i wpisuje się w szeroki projekt modernizacji ciągów pasażerskich w woj. śląskim. Inwestycja dotyczy linii E 65. Chodzi o odcinek Będzin - Katowice - Tychy - Czechowice-Dziedzice - Zebrzydowice, czyli aż pod granicę państwa (...).

Planowana jest również budowa nowych peronów w Sosnowcu Głównym, Katowicach-Szopienicach Południowych oraz nowych przystanków osobowych w Katowicach przy ul. Damrota i ul. Morawy (...).

Połączenie kolejowe na północ od Wejherowa. Jest szansa na reaktywację linii

Paweł Rydzynski, Dziennik Bałtycki, 2.02.2016

Koncepcja reaktywacji w ruchu pasażerskim linii kolejowej biegnącej na północ od Wejherowa jest znana od dawna i w dodatku rysują się obecnie szanse na realizację tego pomysłu. Trzeba jednak zrobić krok dalej - wybudować przy tej linii zintegrowany węzeł przesiadkowy, który pozwoli nie tylko na rozwój oferty kolejowej, ale również na przeprogramowanie transportu drogowego w tym rejonie. Optymalna lokalizacja węzła to miejscowość Góra Pomorska, położona około 7 km na północ od Wejherowa (...).

Automatyczne metro na lotnisko w Barcelonie

Global Rail News, 16.02.2016

Linia L9 południowa w Barcelonie, najdłuższa linia automatycznego metra w Europie, została otwarta 12 lutego. Trasa mierząca 20 km obejmuje 15 nowych stacji i pozwala pasażerom na podróż między Uniwersytetem a lotniskiem

El Prat w ciągu około pół godziny. Otwarcie było poprzedzone długim okresem próbnym. Centralny odcinek docelowo połączy linię L9 południową z istniejącą L9 pomiędzy stacjami Can Zam i Sagrera. Operator linii, Transports Metropolitans de Barcelona (TMB) ogłosił, że linia L9 południowa jest w najwyższym stopniu zautomatyzowana, co obejmuje również postępowanie w sytuacjach awaryjnych. Koszt przedsięwzięcia oszacowano na 3,9 mld €. Z linii ma korzystać 23 mln pasażerów rocznie.

Ważna linia kolejowa w Małopolsce zostanie w końcu przebudowana

Grzegorz Skowron, Gazeta Krakowska, 28.01.2016

Polskie Linie Kolejowe podpisały dziś umowę na modernizację trasy Katowice - Kraków na odcinku Krzeszowice - Kraków Mydlniki. Prace na tym odcinku za ponad 352 mln zł brutto, wykona konsorcjum w składzie: VIAS Y CONSTRUCCIONES S.A., DRAGADOS S.A., ELECTREN S.A. Roboty ruszą w przyszłym miesiącu, potrwać do końca 2017 roku. W ramach inwestycji przebudowane będą m.in. tory, sieć trakcyjna, urządzenia sterowania ruchem kolejowym, wiadukty (11 kolejowych i 3 drogowe). Zmiana obejmie również przejazdy kolejowe, a dzięki dodatkowym urządzeniom zabezpieczenia, poprawi się poziom bezpieczeństwa na styku toru i drogi (...).

Moskwa otworzyła 200. stację metra

Witold Urbanowicz, Transport Publiczny, 16.02.2016

Wczoraj (15 lutego) moskiewskie metro wzbogaciło się o dwusetną stację metra. Pociągi dojechały do kolorowego przystanku Salariewo na południowo-zachodnim krańcu 32,5-kilometrowej linii Sokolniczeskiej. W tym roku planuje się uruchomienie dalszych 12 stacji. W poniedziałek 15 lutego została otwarta stacja Salariewo na południowo-zachodnim krańcu linii Sokolniczeskiej. Przystanek został wybudowany w stylu konstruktywizmu. Ściany są obłożone kolorowymi szklanymi panelami. Znajduje się ona poza moskiewską obwodnicą na niezbyt zaludnionych terenach okręgu włączonego do Moskwy w 2012 r. - Nowa stacja obsłuży spory obszar Moskwy - dzielnice Sołncewo i Nowo-Pedełkino. Pomoże rozładować sytuację na Kijowskim i Lenińskim Prospekcie - mówi mer Siergiej Sobjanin. Obok stacji wybudowano parking przesiadkowy na tysiąc samochodów. Za stacją trwa budowa nowej zajezdni - dróg na tej linii. Oceniając zaawansowanie prac, powinna ona być gotowa w okolicach 2018 r. W przyszłości linii Sokolniczeskiej zostanie wydłużona łącznie o 10 km i pięć stacji do lotniska Wnukowo.

Kraków będzie mieć 60 pojazdów nowej generacji

Małgorzata Stuch, Gazeta Krakowska, 4.02.2016

Do Krakowa przyjedzie 60 nowoczesnych autobusów. 4 lutego MPK podpisało umowę z firmą Solaris Bus&Coach. Umowa dotyczy dostawy do naszego miasta 60 niskopodłogowych i niskoemisyjnych autobusów miejskich. Będą to pojazdy nowej generacji, które oferują jeszcze

większy komfort podróżowania pasażerom, a kierowcom lepsze warunki pracy - czytamy w komunikacie MPK Kraków. Wartość podpisanego kontraktu to ponad 71 milionów złotych. Dostawy 60 sztuk nowych Solarisów Urbino 12 zaplanowane są na czerwiec 2016 roku (...).

Wszystkie Pesy Swing dotarły do Łodzi

Agnieszka Magnuszewska, Dziennik Łódzki, 2.02.2016

Do Łodzi dostarczono już wszystkie 22 Pesy Swing. Na trasach kursuje na razie 17 pes, a pozostałych 5 czeka jeszcze na zamontowanie biletomatów. Pesy zaczęły wozić pasażerów jeszcze w tym tygodniu. Wartość zakupu tramwajów to 166 mln zł, ale łódzkie MPK otrzymało unijne dofinansowanie w wysokości 80 proc. (około 108 mln zł).

Warszawa: Przetarg na tramwaje w tym roku. Plany obejmują 120 wozów

Witold Urbanowicz, Transport Publiczny, 04.02.2016

Tramwaje Warszawskie zapowiadają ogłoszenie w tym roku przetargu na nowy tabor. Spółka planuje w sumie kupić do 2021 roku 120 tramwajów, z których większość ma być dofinansowana ze środków unijnych. Warszawa w ostatnich latach wydała sporo środków na odnowę taboru tramwajowego. Wystarczy wspomnieć, że w zeszłym roku do Tramwajów Warszawskich dotarło 50 dwukierunkowych Jazzów i 30 krótkich Jazzów. W 2013 r. Pesa zakończyła natomiast kontrakt na dostawę 186 Swingów. To nie wyczerpuje jednak potrzeb spółki. W tej perspektywie unijnej Tramwaje Warszawskie zamierzają kontynuować odnowę taboru. - W 2016 roku planujemy ogłosić przetarg na zakup tramwajów - zapowiada Michał Powalka, rzecznik prasowy Tramwajów Warszawskich. Jeszcze nie wiadomo, jaki będzie dokładny zakres tego postępowania. - W latach 2018-2021 planujemy dostawę ok 120 tramwajów, z których zdecydowana większość ma być dofinansowana ze środków finansowych Unii Europejskiej. Decyzje dotyczące tego czy będzie to realizowane w formie jednego dwóch bądź trzech przetargów nie została jeszcze podjęta - dodaje Powalka.

Nowy Jork. Park w miejscu podziemnego dworca tramwajowego

Marcin Żywiakowski, Transport Publiczny, 14.02.2016

Podziemny terminal tramwajowy Williamsburg Trolley Terminal na Manhattanie stoi nieużywany od czasu likwidacji nowojorskich tramwajów, czyli od ponad 60 lat. Pierwszy projekt przemiany tego miejsca został zaprezentowany w 2011 a już rok później w serwisie crowdfundingowym Kickstarter rozpoczęła się zbiórka pieniędzy na pierwszy etap projektu. Zebrano 150 tys. dol. od ponad trzech tysięcy użytkowników. Zebrane środki zostały zainwestowane w wystawę promującą projekt "Lowline". Ekspozycja została otwarta jesienią 2012 roku na terenie dzielnicy Lower East Side. Składa się ze

światlika oraz zielonej kępy trawy i drzew pokazujących jak ma wyglądać podziemny park. Projekt ma obejmować całą halę starego dworca. Światło słoneczne ma rozjaśniać wnętrze hali o wysokości 6 metrów. Będzie skupiane za pomocą obrotowych zwierciadeł na powierzchni ulicy i przekazywane za pomocą kabli światłowodowych pod ziemię. Technologia ma dać możliwość przeprowadzenia pełnego procesu fotosyntezy u roślin. Projekt ma na celu zarówno budowę przestrzeni publicznej z prawdziwego zdarzenia jak i również prezentację współczesnych możliwości technicznych. Ma pokazywać jak technologia może zmieniać współczesne miasta. Pomysłodawcy współpracują z Zarządem Transportu Metropolitalnego (MTA) oraz władzami miasta Nowy Jork. Prace przy budowie parku mają rozpocząć się w 2017 roku i potrwać około 12 miesięcy.

Rowerowe centrum przesiadkowe Bike&Ride oraz remont przejścia pod dworcem PKP w Mysłowicach

Olga Krzyżyk, Dziennik Zachodni, 28.01.2016

W Mysłowicach w drugiej połowie 2017 ma ruszyć budowa centrum przesiadkowego Bike&Ride oraz remont przejścia pod dworcem PKP. Plany te są powiązane, bo pod przejściem PKP ma znajdować się parking dla rowerów. Plan zakłada, że myśłowiczanie będą jechali pod dworzec rowerem, tam go zostawiali w specjalnym parkingu i przesiadali się na pociąg, autobus, czy tramwaj (...). Pod przejściem na być parking dla rowerów z łącznie 30 miejscami. Będzie 10 monitorowanych boksów dla jednośladów oraz 20 miejsc postojowych dla rowerów na placu od ul. Powstańców (...). Koszt inwestycji to 22 mln złotych. W Mysłowicach w ramach projektu Bike&Ride ma powstać także 11 km ścieżek rowerowych.

Strefa Tempo 30 będzie poszerzona. Ogłoszono przetarg na jej projekt

Marcin Idczak, Głos Wielkopolski, 16.02.2016

Ogłoszono przetarg na stworzenie projektu powiększonej strefy Tempo 30 w centrum Poznania. Najpóźniej w czerwcu ma być gotowy projekt stałej organizacji ruchu dla strefy Tempo 30 w centrum (...). Jeszcze w tym roku strefa ma zostać poszerzona o niemal całe śródmieście. Zostanie ograniczona ulicami: Garbary, Królowej Jadwigi, Niepodległości, Solną i Małymi Garbarami (...).

System Tristar rozliczony w ostatnim momencie

Marcin Lange, Dziennik Bałtycki, 28.01.2016

Wraz z końcem 2015 roku minął ostateczny termin rozliczenia się z unijnego dofinansowania na system inteligentnego zarządzania ruchem Tristar. W grudniu trwały gorączkowe prace nad dopięciem wszystkich formalności i, jak zapewniają władze Gdyni, udało im się rozliczyć ze środków unijnych (...). Prace nad wdrożeniem Tristara rozpoczęły się w 2006 roku, a termin ich zakończenia był kilkakrotnie przekładany. Pierwotnie system w pełni funkcjonować miał na koniec 2014 roku. Później termin przesunięto na maj ub.r., a następnie na listopad. W końcu jednak, niemal w ostatniej

chwili, uruchomić się go udało, podobnie jak rozliczyć z unijnego dofinansowania (...).

Gmina Olesno sama zbuduje mini obwodnicę północną

Mirosław Dragon, nto.pl, 23.01.2016

Władze Olesna chcą zbudować ulicę Wygodzką. Dzięki temu mniej tirów będzie wjeżdżać do miasta, a droga poprowadzi do terenów inwestycyjnych. Urząd miejski ogłosił już przetarg na budowę 2-kilometrowej ulicy Wygodzkiej. Władze miasta chcą zbudować tę drogę w ramach tzw. schetynówek, czyli z dotacją rządową (...). Inwestycja pochłonie 6,7 mln zł, z czego 3 mln zł wyniesie dotacja ze schetynówek, a 30 procent, czyli 1,15 mln zł, dołoży powiat oleski. Ulica Wygodzka będzie prowadzić z drogi krajowej nr 11 w Grodzisku i przez ulicę Częstochowską łączyć się będzie z ulicą Leśną. Będzie zatem przedłużeniem drogi dojazdowej do terenów inwestycyjnych. Równocześnie ulica Wygodzka wraz z ulicą Leśną utworzą północną mini obwodnicę miasta (...).

Wiemy, kto zbuduje obwodnicę Czarnowas

Sławomir Draguła, nto.pl, 1.02.2016

106,8 mln złotych ma kosztować budowa obwodnicy Czarnowas. Taką ofertę złożyła firma, którą do realizacji inwestycji wybrał dziś Zarząd Dróg Wojewódzkich w Opolu (...). Do przetargu na budowę obwodnicy Czarnowas stanęło 12 firm. Najniższą kwotę zaproponowała firma Drog-Bud z Częstochowy, w sumie 106 800 000 zł. To znana w regionie firma. Przebudowała ostatnio m.in. drogę wojewódzką 454 w Kup, zbudowała też w konsorcjum z innymi firmami obwodnicę Głubczyc. Oprócz ceny w przetargu brany był pod uwagę również deklarowany termin zakończenia prac oraz długość gwarancji na wykonane roboty (...).

Na obwodnicy kierowcy jadą... zbyt wolno

Tomasz Klyta, Dziennik Zachodni, 4.02.2016

Takiego problemu nie spodziewał się na polskich drogach chyba nikt. Na jednym z odcinków obwodnicy w Tarnowskich Górach kierowcy ani myśla przekraczać prędkość. Co więcej, zdarza się, że jeżdżą prawie dwukrotnie wolniej, niż przewiduje to ograniczenie (...). Właśnie w tym miejscu jesienią ubiegłego roku ustawiono urządzenia do tzw. odcinkowej kontroli prędkości. Za inwestycję odpowiada Generalna Inspekcja Transportu Drogowego. Dwie pary kamer ustawione są w odległości około kilometra od siebie. Teraz kierowcy widząc oznakowanie o kontroli prędkości oraz same rejestratory, zwalniają nawet do 40 km/h. Tymczasem ograniczenie prędkości wynosi 90 km/h (...).

S17: Umowy na kolejne części podpisane

ska, Kurier Lubelski, 27.01.2016

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad właśnie podpisała umowy z konsorcjum Strabag i Strabag Infrastruktura oraz firmą

Budimex na zaprojektowanie i budowę drogi ekspresowej S17 od węzła Lubelska pod Warszawą do początku obwodnicy Garwolina. Konsorcjum zajmie się dwoma odcinkami w tym obwodnicą Kołbieli. Budimex ma wybudować trasę od tej obwodnicy do obwodnicy Garwolina. Wykonawcy na zakończenie prac mają 34 miesiące (nie wliczając miesięcy zimowych). Za swoją pracę otrzymają w sumie ok. 886 mln zł.

Będzie szybciej z Krakowa w Tatry

Gazeta Krakowska, 27.01.2016

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad wybrała wykonawcę drogi ekspresowej S7 (zakopianka) na odcinku z Lubnia do Naprawy. W przetargu na budowę drogi pomiędzy Lubniem i Naprawą brało udział 12 firm. Wygrało polsko-ukraińskie konsorcjum przedsiębiorstw: IDS-BUD SA z Warszawy i Korporacja ALTIS-HOLDING z Kijowa. Prace pochłoną 521,5 miliona złotych. Nowy odcinek trasy S7 ma powstać w ciągu 22 miesięcy od daty zawarcia umowy. Wykonawca musi dać na prace 10 lat gwarancji (...).

Katowice Airport i Kraków Airport publikują statystyki za styczeń 2016

Dorota Niecko, Dziennik Zachodni, 2.02.2016

173 tys. 18 pasażerów skorzystało w styczniu 2016 z Katowice Airport To o prawie 28 tysięcy więcej w porównaniu z pierwszym miesiącem 2015 roku. Wzrost zanotowano w segmencie ruchu regularnego i czarterowego. W tym pierwszym obsłużono 147 tys. 510 osób, o 27 tysięcy więcej w porównaniu ze styczniem 2015 roku (...). Swoimi wynikami chwali się też Kraków Airport. Tu w styczniu w sumie było 303 tys. 607 pasażerów (...).

Banimex ma zbudować nowy most w Opolu

Artur Janowski, nto.pl, 5.02.2016

Niezwykłe krótki termin budowy mostu - łączącego centrum z Zaodrzem - w ocenie miejscowych drogowców jest realny. Na razie jednak MZD wciąż nie podaje, jak będzie wyglądała budowa. Dlatego przetarg może trafić do Krajowej Izby Odwoławczej. Firma z Będzina jest jednym z 15 wykonawców, którzy złożyli oferty w przetargu na budowę przeprawy na ul. Niemodlińskiej. Oferta Banimeksu była najtańsza (26,8 mln zł), ale nie to zaskoczyło miejskich urzędników. Firma zadeklarowała, że obecny most będzie wyłączony z ruchu tylko na 0,1 tygodnia. W praktyce oznacza to zaledwie kilkanaście godzin (...).

Opracowanie: Krzysztof Gasz,
Igor Gisterek, Maciej Kruszyna



STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
KOMUNIKACJI
RZECZPOSPOLITEJ POLSKIEJ
TRANSPORTOWY DOZÓR TECHNICZNY



II Szkoleniowa Konferencja Naukowo-Techniczna

"Przewóz towarów niebezpiecznych"

2016 Rokiem Jubileuszowym : 70 – lecie działalności SITK RP i 15 - lecie Transportowego Dozoru Technicznego

WSPÓŁORGANIZATORZY



PATRONAT

Pan Andrzej Adamczyk - Minister Infrastruktury i Budownictwa
Pan Marek Gróbarczyk - Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej



OKW „HYRNY” Zakopane, 06 – 08 kwietnia 2016 r.

PARTNERZY KONFERENCJI



PARTNERZY MEDIALNI



CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY



PROJEKT - WYKONANIE - SERWIS - KONSERWACJA
ZAZ - SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA



TIMEX SA.
Generalny Importer

Warszawa
tel. 603 777 350
konik@timexsa.pl

Poznań
tel. 603 607 504
poznan@timexsa.pl

Katowice
tel. 602 642 074
katowice@timexsa.pl

Gdańsk
tel. 605 577 723
gdansk@timexsa.pl

NACZEPY BURTOWE – KURTYNOWE – NISKOPODWOZIOWE – SILOSY – CYSTERNY

Transport lotniczy towarów niebezpiecznych

Air transport of dangerous goods



Maria Nicopulos

*Doradca ds. bezpieczeństwa w
przewozie towarów niebezpiecznych,
Doradca w transporcie lotniczym IATA
DGR kat. 6, Starszy Inspektor BHP*

maria.nicopulos@ekoskolar.com.pl

Streszczenie: Artykuł opisuje system tworzenia regulacji prawnych w zakresie przepisów i warunków dotyczących przewozu towarów niebezpiecznych w różnych dziedzinach transportu tj.: lotniczego, morskiego, lądowego (drogowego, kolejowego, śródlądowego). W pierwszej i drugiej części przedstawiono system tworzenia regulacji prawnych. Część trzecia dedykowana jest ogólnym zasadom transportu lotniczego materiałów niebezpiecznych zgodnie z IATA DGR dotyczącym m. in. klasyfikacji, szkoleń, pakowania, oznakowania, dokumentacji oraz innych obowiązków uczestników przewozu. W części czwartej wskazano różnice w wymaganiach w zakresie transportu multimodalnego towarów niebezpiecznych.

Słowa kluczowe: *Transport lotniczy, Transport towarów niebezpiecznych*

Abstract: The article describes the system of creating legal regulations concerning the rules and conditions relating to the carriage of dangerous goods in various fields of transport: by air, sea, land (road, rail, inland waterways). The first and the second parts show the development system of the regulations. The third part is dedicated to the general principles of air transport of hazardous materials in accordance with the IATA DGR e.g.: classification, training, packaging, labeling, documentation and other duties of the participants. The fourth part describes the differences in the requirements in the field of multimodal transport of dangerous goods.

Keywords: *Air transport, Transport of dangerous goods*

Towary niebezpieczne na całym świecie są regularnie przewożone transportem lotniczym. Aby zapewnić bezpieczeństwo i zmniejszyć ryzyko podczas ich przewozu każde państwo, zgodnie z postanowieniami konwencji chicagowskiej [2] powinno wprowadzić międzynarodowe standardy bezpieczeństwa do krajowego ustawodawstwa. Warunki transportu materiałów niebezpiecznych opracowały ICAO (Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego, ang. The International Civil Aviation Organization z siedzibą w Montrealu jest wyspecjalizowaną agencją Organizacji Narodów Zjednoczonych. Została powołana w 1944 r. na mocy Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym) oraz IATA (Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych, ang. International Air Transport Association)

jest światową organizacją handlową z siedzibą w Montrealu i Genewie skupiającą około 230 przewoźników lotniczych). Warunki te zawarte są w Instrukcjach Technicznych ICAO oraz przepisach IATA DGR [1] (regulacje dotyczące przewozu towarów niebezpiecznych). Przez opracowania ICAO rozumie się instrukcje techniczne dla bezpiecznego transportu towarów niebezpiecznych drogą powietrzną, o których mowa w części R załącznika III do rozporządzenia Rady (EWG) nr 3922/91 z dnia 16 grudnia 1991 r. w sprawie harmonizacji wymagań technicznych i procedur administracyjnych w dziedzinie lotnictwa cywilnego (Dz. Urz. WE L 373 z 31.12.1991, str. 4, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 7, t. 1, str. 348), ogłoszone obwieszczeniem nr 9 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 10 maja 2012 r.

w sprawie instrukcji technicznych do bezpiecznego transportu towarów niebezpiecznych drogą powietrzną (Dz. Urz. ULK poz. 36). Regulacje IATA DGR dotyczące przewozu towarów niebezpiecznych stanowią podręcznik będący wykładnią prawną i praktyczną w zakresie przewozu lotniczego towarów niebezpiecznych opracowane na podstawie instrukcji technicznych ICAO. Wydawany jest przez Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych.

W Polsce obowiązuje również Ustawa o prawie lotniczym z dnia 3 lipca 2002 roku [7] oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 lipca 2012 roku w sprawie szczegółowych warunków wykonywania lotów międzynarodowych z materiałami niebezpiecznymi [4].

Ze względu na system tworzenia

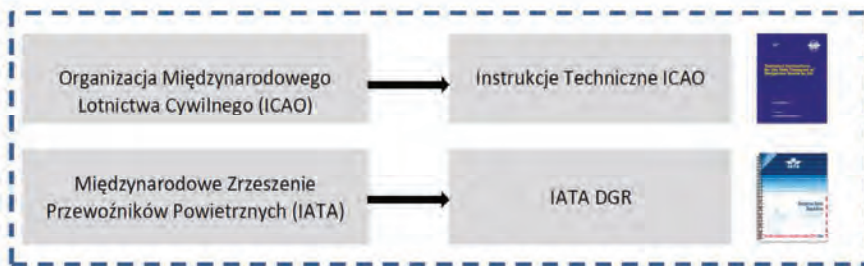
System regulacji prawnych

System regulacji prawnych w zakresie wszystkich rodzajów transportu

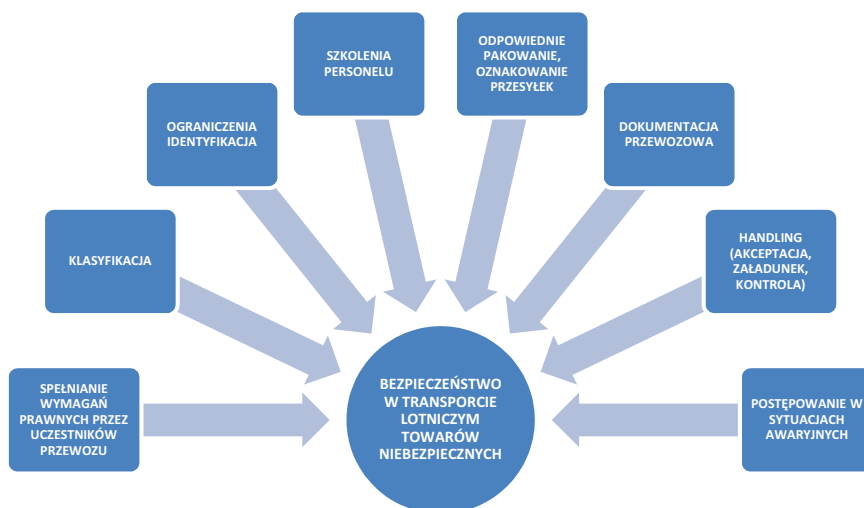


1. System regulacji transportu towarów niebezpiecznych

Źródło: dr inż. Krzysztof Grzegorzczak, *Prace zespołów eksperckich ONZ jako cenne źródło informacji dla DGSA, Materiały konferencyjne: XIV Seminarium ADR poświęcone wymianie doświadczeń związanych z transportem towarów niebezpiecznych*, 7 - 8 kwietnia 2014 r., Gdańsk, Organizator: Stowarzyszenie Doradców ds. Transportu Towarów Niebezpiecznych – DGSA



2. Organizacje wydające przepisy dotyczące transportu lotniczego towarów niebezpiecznych
Źródło: Opracowanie własne



3. Czynniki wpływające na bezpieczeństwo przewozu lotniczego towarów niebezpiecznych
Źródło: Opracowanie własne

regulacji prawnych brak jest pełnej harmonizacji w zakresie przepisów i warunków dotyczących wszystkich rodzajów transportu towarów niebezpiecznych tj.: lotniczego, morskiego, lądowego (drogowego, kolejowego, śródlądowego). Poniższe rozważa-

nia mają na celu zwrócenie uwagi na różnice występujące w zasadach i warunkach multimodalnego transportu towarów niebezpiecznych.

Komitet Ekspertów Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Transportu Towarów Niebezpiecznych oraz Globalnie Zharmonizowanego Systemu Klasyfikacji i Oznakowania Materiałów Chemicznych jest zespołem specjalistów zgłoszonych przez właściwą władzę reprezentatywnych krajów członkowskich ONZ. Na jego czele stoi Rada Społeczno-Gospodarcza Organizacji Narodów Zjednoczonych (UN ECOSOC). Komitet zajmuje się bezpieczeństwem i ujednoliceniem przepisów w zakresie klasyfikacji, oznakowania i przewozu towarów niebezpiecznych w skali globalnej. Związane jest to z koniecznością wypracowania zaleceń dla wszystkich rodzajów przewozów: transportu lotniczego, morskiego oraz lądowego (drogowego, kolejowego, śródlądowego). Co dwa lata Europejska Komisja Gospodarcza ONZ (EKG ONZ) wydaje - przygotowane przez Komitet Ekspertów – dokumenty: *Przepisy Modelowe* dla wszystkich rodzajów transportu, *Podręcznik Badań i Kryteriów*, *Przepisy GHS* (rys. 1). GHS (ang. Global Harmonised System) jest to Globalnie Zharmonizowany System Klasyfikacji i Oznakowania Chemikaliów. system klasyfikacji i oznakowania substancji i mieszanin opracowany przez ONZ w celu ujednolicenia dotychczasowych standardów używanych w różnych krajach poprzez regulację kryteriów klasyfikacji i oznakowania oraz komunikacji o zagrożeniach.

Na tej podstawie nowelizowane są corocznie Instrukcje Techniczne ICAO oraz IATA DGR (rys. 2), natomiast przepisy w zakresie lądowego transportu towarów niebezpiecznych: Umowa ADR [5], Regulamin RID [3], Umowa ADN [6] nowelizowane są w cyklach dwuletnich przez Organy Unii Europejskiej.

System regulacji prawnych w zakresie transportu lotniczego

Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego jest odpowiedzialna za opracowywanie i wdrażanie międzynarodowych przepisów regulujących bezpieczeństwo ruchu lotniczego. Członkami ICAO jest 191 państw. Polska była jednym z krajów, które 7 grudnia 1944 r. podpisały konwencję chicagowską. Dokumenty ratyfikacyjne strona polska złożyła 4 kwietnia 1947 r., ale z uwagi na sytuację polityczną aż do 1957 r. nie mogła brać udziału w pracach ICAO. Polska weszła w skład ICAO ostatecznie w momencie ratyfikacji konwencji, tj. 20 listopada 1958. Celem działalności ICAO określonym w art. 44 konwencji chicagowskiej jest „rozwijanie zasad i techniki międzynarodowej żeglugi powietrznej oraz popieranie planowania i rozwoju międzynarodowego przewozu lotniczego” [2].

W zakresie transportu lotniczego towarów niebezpiecznych najważniejszymi elementami działalności ICAO jest ustanawianie międzynarodowych norm i zaleceń, jak również metod postępowania w zakresie bezpieczeństwa w lotnictwie cywilnym, tworzenie procedur dla służb żeglugi powietrznej jak również innych dokumentów o charakterze podręczników, wytycznych czy zbiorów najlepszych praktyk. Opracowane przez ICAO Instrukcje Techniczne zawierają kompleksowy zbiór wymagań w zakresie bezpiecznego transportu towarów niebezpiecznych drogą powietrzną.

Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych IATA współpracuje z Organizacją Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO), dzięki czemu stało się ogólnosiwiatowym regulatorem i wydaje na podstawie Instrukcji Technicznych ICAO tzw. IATA DGR – zbiór przepisów ds. transportu lotniczego towarów niebezpiecznych.

Ogólne zasady transportu lotniczego materiałów niebezpiecznych zgodnie z IATA DGR

Towary niebezpieczne zgodnie z definicją IATA DGR to artykuły lub substancje, które mogą stanowić ryzyko zagrożenia dla zdrowia, bezpieczeństwa mienia lub środowiska, a które wskazane są na liście towarów niebezpiecznych i są sklasyfikowane zgodnie z tymi Regulacjami.

Najważniejsze elementy systemu mające wpływ na bezpieczeństwo transportu lotniczego towarów niebezpiecznych opisane są w poszczególnych rozdziałach IATA i przedstawione na rys. 3.

Spełnianie wymagań prawnych przez uczestników przewozu jest jednym z bardziej istotnych elementów systemu bezpieczeństwa. Nadawca i Przewoźnik (operator, użytkownik linii lotniczych) powinni, w każdym przypadku, stosować się do odpowiednich wymagań prawnych.

Nadawca musi postępować zgodnie z Regulacjami IATA DGR oraz odpowiednimi przepisami ustalonymi dla państwa pochodzenia, tranzytu, czy przeznaczenia. Przed nadaniem do przewozu przesyłki czy też opakowania zbiorczego musi upewnić się, że:

- towary niebezpieczne nie są zabronione do transportu lotniczego;
- towary niebezpieczne są prawidłowo sklasyfikowane, zapakowane, oznakowane, opisane i towarzyszą im odpowiednie dokumenty,
- osoby zaangażowane w jakikolwiek sposób w operacje związane z transportem przesyłki są przeszkolone w zakresie wymagań związanych z takim transportem, stosownie do odpowiedzialności i obowiązków tych osób.

Przewoźnik zobowiązany jest do postępowania zgodnie z Regulacjami IATA DGR. Jego odpowiedzialność szczegółowo opisano w rozdziale 9

Handling i dotyczą one m.in. akceptacji przesyłek, ich magazynowania, załadunku, kontroli, zabezpieczenia informacji, zachowania w sytuacjach awaryjnych, szkolenia personelu.

Klasyfikacja. Zasadniczo, towary niebezpieczne zostały podzielone na 9 klas zgodnie z zagrożeniem, które stwarzają. Przypisanie materiałowi lub przedmiotowi niebezpiecznemu jednego lub kilku zagrożeń dodatkowych dokonuje się na podstawie kryteriów klasy lub klas odpowiadających tym zagrożeniom, wymienionym odpowiednio w przepisach IATA DGR. Klasa 1 Materiały wybuchowe, Klasa 2 Gazy, Klasa 3 Ciecze palne, Klasa 4.1 Ciała stałe palne, Klasa 4.2 Ciała stałe podatne na zapalenie, Klasa 4.3 Ciała stałe niebezpieczne w kontakcie z wodą, Klasa 5.1 Substancje utleniające, Klasa 5.2 Nadtlenki organiczne, Klasa 6.1 Substancje trujące, Klasa 6.2 Substancje zakaźne, Klasa 7 Materiały radioaktywne, Klasa 8 Korodujące, Klasa 9 Materiały niebezpieczne różne.

Na tej podstawie opracowany został szczegółowy wykaz około 3000 wyspecyfikowanych przez ONZ materiałów niebezpiecznych z podaniem ich charakterystyki oraz warunków, pod jakimi mogą być przyjęte do transportu lotniczego. Wykaz obejmuje pozycje, których nie występują w transporcie lądowym (ID8000). Niektóre towary niepodlegające pod wymagania RID/ADR/ADR muszą spełniać szczegółowe wymagania przepisów lotniczych (UN 1845 suchy lód, UN2807 Materiał namagnesowany).

Ograniczenia, Identyfikacja. Niektóre materiały zostały określone jako zbyt niebezpieczne do przewozu lotniczego, inne mogą być dopuszczone jedynie pod warunkiem zgód państw zaangażowanych w przewóz; niektóre materiały można przewozić tylko w samolotach cargo, ale większość może być przewożona bezpiecznie samolotami pasażerskimi pod warunkiem zachowania wymogów, które są określone przepisami DGR. Pasażerowie oraz nadawcy frachtu muszą otrzymać



4. Przykład nalepek handlingowych stosowanych tylko w transporcie lotniczym

niezbędną informację, która pozwoli im rozróżnić materiały dozwolone do przewozu przy sobie (w kieszeniach założonego na siebie ubrania) w bagażu podręcznym lub jako fracht, oraz zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo ukrytych zagrożeń w przewożonych materiałach. W zakresie częściowych lub całkowitych wyłączeń możemy rozróżnić kilka grup towarów: (1) Towary niebezpieczne zabronione do przewozu bezwarunkowo, (2) Ukryte towary niebezpieczne, (3) Towary niebezpieczne w bagażu pasażerskim lub załogi, (4) Towary niebezpieczne w przesyłkach pocztowych, (5) Towary niebezpieczne będące własnością linii lotniczej, (6) Towary niebezpieczne w małych opakowaniach jednostkowych (Limited Quantities) (7) Towary niebezpieczne zapakowane w ilościach wyłączonych (Excepted Quantities).

Szkolenie personelu jest zasadniczym elementem zapewniającym utrzymanie wymogów bezpieczeństwa. Wszyscy pracownicy zaangażowani w proces przewozu lotniczego materiałów niebezpiecznych muszą odbyć właściwe szkolenie, zgodne z zakresem ich obowiązków. Minimalne wymagania w zakresie szkoleń dotyczących przewozu materiałów niebezpiecznych dla poszczególnych grup pracowników opisane są Tabeli 1.5.A IATA DGR. Wymagania w zakresie szkoleń w Tabeli 1.5.A IATA DGR.

Odpowiednie pakowanie, oznakowanie przesyłek. Opakowania są niezwykle ważnym elementem bezpiecznego przewozu lotniczego materiałów niebezpiecznych. Przepisy IATA DGR zawierają Instrukcje Pako-

wania dla wszystkich materiałów niebezpiecznych wraz ze specyfikacją możliwych do zastosowania opakowań oraz szczegółowe zasady przewozu materiałów niebezpiecznych w tzw. ograniczonych ilościach (limited quantity). Każdy towar powinien być zapakowany w opakowania posiadające atest UN (certyfikat opakowania) oraz oznakowane etykietą zawierającą pełny adres nadawcy i odbiorcy, numer UN, prawidłową nazwę wysyłkową i ilość towaru. Konieczne jest umieszczenia na opakowaniu nalepki/ek zagrożeń oraz handlingowych.

Dokumentacja przewozowa. Niezbędne jest przygotowanie i podpisanie przez nadawcę deklaracji Shipper's Declaration for Dangerous Goods, na której musi się znaleźć trasa towaru, dane nadawcy i odbiorcy, porty wylotu i przylotu, typ samolotu (pasażerski, cargo), prawidłowy zapis towaru niebezpiecznego z podaniem zastosowanej instrukcji pakowania oraz informacji o ilości przesyłek.

Ponadto do kapitana samolotu powinien trafić pisemny dokument NOTOC o tym, jaki towar znajduje się na pokładzie maszyny, w jakich kontenerach został umieszczony, w których przedziałach i na jakiej trasie jest on przewożony. NOTOC (Notification to Captain Dokument) jest przeznaczony dla kapitana statku powietrznego ze zbiorczym zestawieniem przesyłek niebezpiecznych, ich rozmieszczeniem na pokładzie kodem zagrożenia ERG oraz innymi informacjami

Handling. Odpowiedzialność linii lotniczych (Przewoźnika) dotyczy akceptacji przesyłek, ich magazyno-

wania, załadunku, kontroli, zabezpieczenia informacji, zgłaszania zdarzeń z materiałami niebezpiecznymi, szkolenia personelu, przechowywania dokumentów.

Postępowanie w sytuacjach awaryjnych. W razie wypadku w trakcie lotu personel pokładowy powinien postępować zgodnie z podręcznikiem Emergency Response Guidance na podstawie kodu zagrożenia ERG umieszczonego na dokumencie NOTOC. Emergency Response Guidance (Red Book) stanowi podręcznik zawierający procedury postępowania awaryjnego w sytuacjach niebezpiecznych z udziałem towarów niebezpiecznych.

Transport multimodalny

Warunki przewozu w łańcuchu transportowym zawierającym przewóz lądowy RID/ADR/ADN i lotniczy są zgodne z przepisami transportowymi - jednokierunkowe. Regulacje dotyczące wzajemnej akceptacji znajdują się odpowiednio w RID/ADR/ADN i zezwalają na dopuszczenie do przewozu w łańcuchu transportowym sztuk przesyłki, które nie spełniają wymagań RID/ADR/ADN, ale są zgodne z wymaganiami Instrukcji Technicznych ICAO w zakresie pakowania, pakowania razem, oznakowania, stosowania nalepek ostrzegawczych. Analogicznych przepisów nie ma w Instrukcjach Technicznych ICAO, co oznacza zawsze konieczność zastosowania wszystkich wymagań wynikających z regulacji IATA DGR.

Podsumowanie

Wymagania transportu lotniczego są najbardziej restrykcyjne w odniesieniu do przewozu towarów niebezpiecznych. Na pokładzie samolotu towary, których nie uznajemy za niebezpieczne w transporcie lądowym, stwarzają realne ryzyko dla pasażerów i załogi. Podczas przygotowania przesyłki musimy spełnić wszystkie wymagania IATA DGR pamiętając o znaczących różnicach występujących w zakresie stosowania wyłączeń, pakowania, oznakowania, dokumentacji, szkoleń. ◀

Materiały źródłowe

[1] IATA Dangerous Goods Regulations. Regulacje dotyczące przewozu towarów niebezpiecznych – podręcznik będący wykładnią

prawną i praktyczną w zakresie przewozu lotniczego towarów niebezpiecznych opracowane na podstawie instrukcji technicznych ICAO i wydawany przez Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych

[2] Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. (Dz. U. z 1959 r. Nr 35, poz. 212 i 214, z późn. zm.)

[3] Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID), stanowiący załącznik C do Konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIF), sporządzonej w Bernie dnia 9 maja 1980 r. (Dz.U. z 2013 r. poz. 840) wraz ze zmianami

[4] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki

ki Morskiej z dnia 13 lipca 2012 r. w sprawie szczegółowych warunków wykonywania lotów międzynarodowych z materiałami niebezpiecznymi (Dz.U. z 2012 r. Nr 0, poz. 898)

[5] Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz.U. z 2015 r., poz. 882), wraz ze zmianami

[6] Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu śródlądowymi drogami wodnymi towarów niebezpiecznych (ADN), zawarta w Genewie w dniu 26 maja 2000 r. (Dz.U. z 2010 r., poz. 1537), wraz ze zmianami

[7] Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (Dz.U. z 2002 r. Nr 130, poz. 1112)

REKLAMA

TOROMIERZ INERCYJNY iTEC Dokładny pomiar strzałek



www.graw.com

Transport drogowy ciekłego aluminium

Road transport of liquid aluminum



Jacek Banasiak

COBRO - Instytut Badawczy
Opakowań, Warszawa

banasiak@cobro.org.pl



Andrzej Milewski

COBRO - Instytut Badawczy
Opakowań, Warszawa

milewski@cobro.org.pl

Streszczenie: Nowe technologie odlewania odpowiedzialnych elementów aluminiowych dla przemysłu motoryzacyjnego, związane z transportem ciekłego aluminium, powodują konieczność określenia warunków dopuszczenia przewidzianych do transportu DPPL (dużych pojemników do przewozu luzem). COBRO – Instytut Badawczy Opakowań opracował program badań i wdrożył procedurę dopuszczania DPPL do transportu ciekłego aluminium, zgodnie z właściwą instrukcją pakowania zawartą w Umowie Europejskiej ADR.

Słowa kluczowe: Transport drogowy; DPPL; Ciekłe aluminium

Abstract: New casting technologies of crucial aluminum parts for automotive industry are bound with melted aluminum transport and create necessity to define terms and conditions of permission for IBC (Intermediate Bulk Containers) dedicated for this transport. COBRO – Packaging Research Institute worked out the IBC testing program and implemented the permission procedure for IBC dedicated for melted aluminum transport according to proper packing instruction included in European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road.

Keywords: Road transport; IBC; Liquid aluminum

Ciągły rozwój technologiczny oraz napływ do naszego kraju nowych inwestycji stawiają również nowe wyzwania w zakresie przewozów materiałów niebezpiecznych. W ostatnich latach na Śląsku powstało kilka dużych inwestycji związanych z przemysłem motoryzacyjnym. M.in. w Wałbrzychu powstała firma Toyota Motor Manufacturing Poland, a w Jelczu-Laskowicach - Toyota Motor Industries Poland; obie produkujące części samochodowe wykorzystujące elementy aluminiowe. Rachunek ekonomiczny spowodował, że do obsługi tych dwóch firm, a także innych firm z Grupy Toyota, zlokalizowanych poza granicami naszego kraju w zakresie dostaw aluminium powstał w Wałbrzychu zakład produkujący aluminium zarówno w postaci ciekłej jak i w postaci gąsek tj. półwyrobów odlewanych przeznaczonych do przetopienia lub do dalszej przeróbki. Firma ta to Poland Smelting Technologies

POLST Sp. z o.o., która w 2004 roku rozpoczęła produkcję aluminium. Z dostarczanych przez POLST stopów aluminium, w odlewniach odbiorców produkowane są odlewy, wykorzystywane później w produkcji silników, skrzyń biegów i innych podzespołów [1].

Oprócz tradycyjnej dostawy stopów aluminium w postaci gąsek, firma dostarcza stopy aluminium w postaci ciekłej bezpośrednio do maszyn odlewniczych w zakładzie klienta. Taki sposób dostaw stopów aluminium uważany jest za najbardziej zaawansowaną technologię. Pozwala ona odbiorcy na uniknięcie strat metalu związanych z powtórным przetapianiem stopów oraz znaczną redukcję kosztów energii. Ponadto technologia ta pośrednio przyczynia się do ograniczenia emisji i negatywnego wpływu na środowisko [1].

Transport ciekłego aluminium z fir-

my POLST do Toyota Motor Manufacturing Poland nie nastręcza żadnych formalnych trudności, a to ze względu na fakt, że zakład producenta ciekłego aluminium i zakład odbiorcy sąsiadują ze sobą i transport między nimi odbywa się z pominięciem dróg publicznych. Natomiast rozpoczęcie produkcji silników w zakładach w Jelczu-Laskowicach stworzyło konieczność zapewnienia warunków transportu ciekłego aluminium zgodnych z wymaganiami przepisów ADR czyli Umowy Europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych [2], opartej na zaleceniach Komitetu Ekspertów ONZ [3].

Producent ciekłego aluminium zamierzał transportować ten materiał ze swojego zakładu w Wałbrzychu do odbiorcy mającego swój zakład w Jelczu-Laskowicach to jest na dystansie około 120 km. Materiał ten będzie



1. DPPL do transportu ciekłego aluminium



2. Badanie szczelności metodą grawitacyjną

przewożony w tzw. dużych pojemnikach do przewozu luzem (DPPL), wykonanych ze stali i wyposażonych w kilka wewnętrznych ogniotrwałych i termoizolacyjnych warstw. Warstwy te mają za główne zadanie utrzymanie odpowiednio wysokiej temperatury aluminium (ok. 700 °C) przez czas od napełnienia kadzi poprzez okres transportu aż do opróżnienia kadzi u odbiorcy. Pojemniki używane przez firmę POLST (Fot. 1) mają pojemność użytkową 0,5 m³, masę własną około 1300 kg, a masa wraz z zawartością wynosi 2600 kg. Pojemniki te wyprodukowane zostały przez Nippon Crucible Co. Ltd. w Japonii.

Zastosowanie danego typu opakowania do transportu materiału niebezpiecznego musi być zgodne z wymaganiami instrukcji pakowania tego materiału.

Zgodnie z ADR, każdy materiał niebezpieczny musi zostać zaklasyfikowany do jednej z trzynastu klas. O przypisaniu materiału niebezpiecznego do jednej z klas decyduje jego właściwości stwarzające konkretny charakter zagrożenia w transporcie.

Aluminium w stanie stopionym

jest zakwalifikowane do klasy 9 - *Różne materiały i przedmioty niebezpieczne*. Tytuł klasy 9 obejmuje materiały i przedmioty, które podczas przewozu stwarzają zagrożenie inne niż materiały określone w pozostałych klasach. Materiały i przedmioty klasy 9 dzielą się jeszcze dalej i oznaczane są kodami klasyfikacyjnymi od M1 do M11 w zależności od charakteru zagrożenia. Kod M9 oznacza materiały ciekłe o podwyższonej temperaturze i tu mieści się aluminium w stanie stopionym, posiadające numer rozpoznawczy UN 3257. Materiał ten jest zaliczany do III grupy pakowania tj. do materiałów stwarzających małe zagrożenie.

Należy pamiętać przy tym, że każdy DPPL przeznaczony do przewozu materiałów niebezpiecznych musi spełniać określone wymagania dotyczące jego konstrukcji. W szczególności DPPL powinny być odporne lub odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami w wyniku działania warunków otoczenia. Powinny być wykonane i zamknięte tak, aby w normalnych warunkach przewozu nie występowało jakiegokolwiek wydobywanie się zawartości. DPPL i ich zamknięcia

powinny być wykonane z materiałów, które są dostosowane do ich zawartości lub zabezpieczone od wewnątrz tak, aby materiały te:

- nie ulegały niszcącemu działaniu zawartości tak, że użycie DPPL stałoby się niebezpieczne;
- nie wywoływały reakcji lub rozkładu zawartości albo nie wytwarzały szkodliwych lub niebezpiecznych związków.

Jeżeli stosowane są uszczelnienia, to powinny być one wykonane z materiału, który nie ulega niszcącemu działaniu produktów przewożonych w DPPL. Całe wyposażenie obsługowe powinno być umieszczone i zabezpieczone tak, aby ryzyko wydostania się przewożonych materiałów w wyniku uszkodzeń przy czynnościach manipulacyjnych i w czasie przewozu, było ograniczone do minimum. DPPL, ich urządzenia dodatkowe, jak również wyposażenie obsługowe i wyposażenie konstrukcyjne powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby wytrzymały bez ubytku zawartości ciśnienie wewnętrzne, wywierane

przez zawartość oraz były odporne na normalne narażenia, oddziałujące przy manipulacjach transportowych i podczas przewozu. DPPL przeznaczone do spiętrzenia, powinny być dostosowane do spiętrzania. Urządzenia do podnoszenia lub zabezpieczające DPPL powinny być dostatecznie wytrzymałe tak, aby były odporne na narażenia w normalnych warunkach manipulacji i przewozu bez wystąpienia odkształceń lub uszkodzeń. Powinny być one tak umieszczone, aby nie powstały żadne nadmierne obciążenia w jakiegokolwiek części DPPL. W DPPL przeznaczonych do przewozu materiałów ciekłych, powinno być przewidziane dodatkowe urządzenie do uszczelnienia otworu spustowego, np. za pomocą zaślepki kołnierzej lub innego równoważnego urządzenia [2].

Towary niebezpieczne przewidziane do transportu powinny być zapakowane zgodnie z właściwą instrukcją pakowania. Aluminium w stanie stopionym, które posiada numer rozpoznawczy UN 3257, powinno być pakowane w duże pojemniki do przewozu luzem zgodnie z instrukcją pakowania IBC99. Ta instrukcja, w przeciwieństwie do wszystkich innych, ma charakter bardzo ogólny i stwierdza, że stosowane mogą być wyłącznie DPPL dopuszczone przez właściwą władzę. W Polsce właściwą władzą w zakresie warunków technicznych i badań opakowań towarów niebezpiecznych jest, zgodnie z ustawą z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych [4], minister właściwy do spraw gospodarki, który w drodze zarządzenia upoważnił COBRO - Instytut Badawczy Opakowań w Warszawie do wykonywania czynności administracyjnych w sprawach warunków technicznych i badań opakowań towarów niebezpiecznych [5].

Przystępując do czynności związanych z certyfikacją przedstawionego powyżej DPPL, COBRO musiało najpierw określić wymagania, jakie powinny zostać spełnione, aby pojemnik można było dopuścić do transportu

ciekłego aluminium. Po gruntownej analizie, po zapoznaniu się z opinią rzeczoznawców COBRO i ekspertów spoza Instytutu, uwzględniając stanowisko Komitetu Technicznego i biorąc pod uwagę stopień i rodzaj stwarzanego zagrożenia oraz cechy konstrukcyjne DPPL przedstawione w dołączonej dokumentacji zostały określone warunki dopuszczenia opakowań, a w szczególności program badań wymaganych do wykonania przed dopuszczeniem DPPL do stosowania do przewozu ciekłego aluminium.

Przy opracowywaniu programu badań uwzględniono fakt, że analizowany DPPL nie został zaprojektowany do podnoszenia od góry i w związku z powyższym badanie odporności na podnoszenie od góry nie zostało uwzględnione w programie badań. Jest to w pełni zgodne z przepisami dotyczącymi transportu drogowego towarów niebezpiecznych. Analogiczna sytuacja miała miejsce przy rozpatrywaniu warunków sprawdzenia odporności na piętrzenie. Zgodnie z przedstawioną dokumentacją techniczną badany DPPL nie jest konstrukcyjnie przeznaczony do piętrzenia i w trakcie jego użytkowania piętrzenie nie będzie miało miejsca. W związku z powyższym również badanie odporności na piętrzenie nie zostało umieszczone w zakresie wymaganych badań. Opracowany program badań obejmował:

- badanie odporności na podnoszenie od dołu,
- badanie szczelności metodą grawitacyjną,
- badanie na swobodny spadek,
- sprawdzenie temperatury zewnętrznej powierzchni ścian pojemnika.

Z uwagi na charakterystykę przewożonego materiału i specyfikę DPPL badania musiały być wykonane z materiałem oryginalnym, co pociągało za sobą konieczności przeprowadzenia ich na terenie zakładu produkującego ciekłe aluminium tj. w firmie POLST.

Badanie odporności na podnoszenie od dołu

Ponieważ planowany do stosowania DPPL jest przystosowany do podnoszenia od dołu to wymagane jest sprawdzenie jego odporności w tym zakresie. Przygotowując pojemnik do przeprowadzenia tego badania należy go napełnić tak, aby całkowita masa podnoszonego DPPL wynosiła 1,25 jego masy brutto. Ładunek powinien być przy tym rozłożony równomiernie. Badanie przeprowadza się w ten sposób, że DPPL powinien być dwukrotnie podniesiony do góry i opuszczony w dół przy użyciu podnośnikowego wózka widłowego. Widły wózka powinny być wprowadzone do 3/4 długości w kierunku wprowadzania widel. Badanie powinno być powtórzone w każdym możliwym kierunku wprowadzania widel.

Po wykonaniu dwukrotnego podnoszenia i opuszczania badanego DPPL przeprowadzonego dla każdej z dwóch możliwych stron wprowadzenia widel wózka należy dokonać oceny wyników przeprowadzonej próby. Kryterium pozytywnego wyniku badania jest brak jakiegokolwiek trwałego odkształcenia DPPL, które pogarszałoby bezpieczeństwo użytkowania. W przypadku badanego DPPL do przewozu aluminium w stanie stopionym nie stwierdzono żadnych trwałych odkształceń, które mogłyby powstać w wyniku przeprowadzonej próby podnoszenia od dołu.

Badanie szczelności metodą grawitacyjną

Kolejnym badaniem zgodnie z zaleconym programem było badanie szczelności przeprowadzone metodą grawitacyjną. Ten sposób badania zaproponowany został ze względu na specyfikę produktu, wymagającą specjalnego uszczelnienia. Przed rozpoczęciem badania należy badany DPPL napełnić do pojemności nominalnej aluminium w stanie stopionym.

Następnie należy DPPL szczelnie

zamknąć i używając mechanicznych urządzeń do podnoszenia odwrócić badany DPPL do pozycji dnem do góry (Fot. 2). Tak odwrócony DPPL powinien być utrzymywany w tej pozycji przez 15 minut.

Po upływie wymaganego okresu czasu DPPL należy obrócić do jego normalnego położenia i ustawić na utwardzonym podłożu. Kryterium pozytywnego wyniku badania jest brak jakichkolwiek wycieków zarówno podczas utrzymywania DPPL w pozycji odwróconej dnem do góry, jak też podczas jego obracania.

W przypadku badanego DPPL do przewozu aluminium w stanie stopionym nie stwierdzono żadnych wycieków aluminium podczas przeprowadzania badania. Stan uszczelnienia pokrywy po przeprowadzeniu badania był bardzo dobry, bez śladów aluminium.

Badanie na swobodny spadek

Przeprowadzane badanie odporności na swobodny spadek musi być zgodne z wymaganiami przepisów ADR. W szczególności DPPL metalowe powinny być napełnione do co najmniej 95% swojej pojemności. DPPL powinien być zrzucony swobodnie na sztywną, nie sprężynującą, gładką, płaską i poziomą powierzchnię w takim położeniu, aby uderzył o nią swoim dnem. Kryterium pozytywnego wyniku badania odporności na uderzenia przy swobodnym spadku dla metalowych dużych pojemników do przewozu luzem jest brak jakiegokolwiek ubytku zawartości DPPL.

Wysokość spadku DPPL jest zależna od grupy pakowania wymaganej dla danego materiału niebezpiecznego. Ponieważ aluminium w stanie stopionym jest zaliczone do III grupy pakowania to przy przeprowadzaniu badania odporności na uderzenia przy swobodnym spadku wymagana wysokość spadku wynosi 80 cm. Ze względu na charakter materiału niebezpiecznego oraz uwzględniając fakt, że badanie przeprowadzano z

użyciem oryginalnego materiału przeznaczanego do przewozu a jego temperatura wynosiła około 700 °C, przy przeprowadzaniu badania zachowano szczególne środki ostrożności, a teren badań został starannie zabezpieczony. Po dokonaniu swobodnego spadku DPPL z wysokości 80 cm dokonano szczegółowych oględzin DPPL. Nie stwierdzono żadnych ubytków ciekłego aluminium z DPPL.

Sprawdzenie temperatury zewnętrznej powierzchni pojemnika

Badanie przeprowadzono na DPPL napełnionym materiałem oryginalnym i dokonać pomiarów temperatury powierzchni i zmian temperatury w przewidywanym czasie transportu. Temperatura zewnętrznej powierzchni zbiornika nie powinna przekraczać 70 °C. Badanie przeprowadzono przy wypełnieniu DPPL roztopionym aluminium do masy brutto 2600 kg. Pomiarów temperatury powierzchni przeprowadzono w 9 wytypowanych punktach.

Pierwszy pomiar wykonano po 30 minutach od momentu napełnienia DPPL, a następnie kolejne pomiary wykonywano co 30 minut. Pomiar temperatury przeprowadzono wzorcowanym termometrem bezdotykowym TESTO 825-T4 z odległości 2 cm od powierzchni punktów pomiaru. Dokonano siedmiu serii pomiarów temperatury w czasie 3,5 godziny do momentu napełnienia DPPL ciekłym aluminium. Okres ten odpowiada szacowanemu czasowi transportu ciekłego aluminium od producenta do odbiorcy. W wyniku przeprowadzonych pomiarów stwierdzono, że w poszczególnych punktach pomiarowych temperatura stabilizuje się praktycznie po upływie jednej godziny od napełnienia, a następnie następuje powolny jej spadek w czasie.

Wynikiem przeprowadzonego procesu certyfikacji uwzględniającego rezultaty wykonanych badań było wydanie przez Centrum Certyfikacji Opa-

kowań COBRO - Instytut Badawczego Opakowań certyfikatu przyznającego prawo do oznaczania znakiem UN dużego pojemnika typu M8KY produkowanego przez Nippon Crucible Co. Ltd. w Japonii przeznaczonego do przewozu luzem aluminium w stanie stopionym. Pomyślne zakończenie procesu certyfikacji umożliwiło spełnienie jednego z warunków bezpiecznego przewozu ciekłego aluminium. Regularny transport ciekłego aluminium odbywa się obecnie specjalnie do tego celu przystosowanymi naczepami ciężarowymi. Opracowana w COBRO procedura certyfikacji DPPL do transportu ciekłego aluminium była w późniejszym okresie wykorzystana przy ocenie podobnych pojemników innych producentów i to nawet o pojemnościach do 2,5 m³, co daje masę brutto ok. 14 t. ◀

Materiały źródłowe

- [1] www.polst.com.pl
- [2] ADR - Umowa europejską dotyczącą międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzoną w Genewie dnia 30 września 1957 r., wraz ze zmianami obowiązującymi od dnia ich wejścia w życie w stosunku do Rzeczypospolitej Polskiej, ogłoszonymi we właściwy sposób (Dz.U. z 2015 r., poz. 882)
- [3] Recommendations of the Transport of Dangerous Goods, United Nations, New York and Geneva, 19th revised edition, 2015
- [4] Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (Dz.U. z 2011 r. nr 227, poz. 1367)
- [5] Zarządzenie Ministra Gospodarki z dnia 11 października 2013 r. (Dziennik Urzędowy Ministra Gospodarki z 2013 r., poz. 19)

Oznakowanie kontenerów cystern – kombinacja liter i cyfr czy nośnik istotnych dla przewozu towarów niebezpiecznych informacji?

Marking of tank containers - a combination of letters and numbers or media relevant to the transport of dangerous goods information?



Robert Hapek

Doradca DGSA

rhapek@poczta.onet.pl

Streszczenie: Niniejsza prezentacja poświęcona jest oznakowaniu identyfikacyjnemu kontenerów. Mimo, że jej część odnosi się do kontenerów w ogóle, to główny akcent położony jest na oznakowanie kontenerów-cystern, w tym do przewozu towarów niebezpiecznych. W prezentacji omówiony został nie tylko system kodowania kontenerów – BIC CODE lecz także rozszyfrowane zostało oznakowanie naniesione na zintegrowanej tabliczce (lub pojedynczych tabliczkach). Omówione zostały także wybrane elementy oznakowania eksploatacyjnego w tym te, które wydają się wyglądać i brzmieć całkiem tajemniczo. Duża część prezentacji poświęcona jest oznakowaniu odnoszącemu się do kodowania rozmiaru i typu kontenerów. W szczególności omówiony został system zgodny z normą ISO 6346 z uwzględnieniem zmian, w tym najnowszych. Na zakończenie przedstawiono różnice w oznakowaniu wynikające z różnych rodzajów transportu.

Słowa kluczowe: Oznakowanie kontenerów, Transport towarów niebezpiecznych

Abstract: This presentation is dedicated to the identification marking containers. Although her part refers to containers in general, the main emphasis is on marking tank-containers, including the carriage of dangerous goods. The presentation was discussed not only the system of coding - BIC CODE but also deciphered was the marking on the integrated plate (or individual plates). Discussed were also selected labeling elements operating in the ones that seem to look and sound quite mysterious. A large part of the presentation is devoted about a coding size and type of containers. In detail was discussed system complies with ISO 6346, taking into account changes, including the new one. On the end presentation we showed the differences on the labeling of the various modes of transport.

Keywords: Marking of containers, Transport of dangerous goods

Z kontenerami spotykamy się praktycznie codziennie. Drogi pełne są ciężarówek, których ładunkiem są te magiczne pudełka. Czasem zobaczyć można pociąg przewożący kilka kontenerów, a czasem cały skład to tylko kontenery. Szczęśliwcy zobaczyć mogą statki załadowane kontenerami tak bardzo, że wręcz zasłaniają statek. Choć te „prozaiczne pudełka” są tak powszechne to chyba mało kto zdaje sobie sprawę, że ich historia wcale nie jest aż tak długa.

Pomysł kontenera jest przypisywany amerykańskiej firmie transportowej Bowling Green Lift-Van Company z Nowego Jorku, która już w 1906r zaczęła stosować metalowe pojemniki o stałych wymiarach 18x8x8 cali, a więc małych, do przewożenia drobnych przedmiotów. Zastosowanie kontenerów na większą skalę rozpo-

częło się dopiero od 1929 roku kiedy to rozpoczęto przewóz kontenerami bagaży pasażerów pociągu Golden Arrow w relacji Londyn – Paryż. Prekursorem współczesnego transportu kontenerowego jest Malcom McLean, który w 1937 roku obserwując proces przeładunku towarów ze statków na samochody i odwrotnie, doszedł do wniosku, że drewniane skrzynie o przypadkowych wymiarach powodują spowolnienie procesu przeładunku. To jego właśnie uważa się za ojca konteneryzacji. Mc Lean nie wynalazł kontenera i nie tylko on rozumiał, jaki potencjał one zawierają w postaci redukcji kosztów, wzrostu wydajności. Zrobił natomiast coś znacznie ważniejszego, a mianowicie wprowadził ten pomysł w życie i dzięki szybszemu i lepiej zorganizowanemu przeładunkowi obniżył koszt operacji z 5,86 do-

lary do 16 centów za tonę. Transport kontenerowy w dzisiejszej formie rozpoczął się dopiero 26 marca 1956 roku kiedy pierwsze 58 kontenerów 35-stopowych wyruszyło na trasę z Nowego Jorku do Houston na statku „Ideal X”.

Niezależnie od tego w jakiej sytuacji kontener zobaczymy nie trzeba być uważnym obserwatorem aby zobaczyć, że na każdym kontenerze – zwłaszcza na drzwiach lub dennicach – aż roi się od składających się z liter i cyfr napisów. Warto zatem zastanowić się czy te litery i cyfry, poza oczywistymi informacjami np. o maksymalnej dopuszczalnej masie kontenera, mają jakieś znaczenie.

Oznakowanie kontenera, bo tak właśnie nazywa się ta kombinacja liter i cyfr, składa się z:

- oznakowania identyfikacyjnego – kod BIC;

- kodu rozmiaru i typu;
- zintegrowanej tabliczki lub pojedynczych tabliczek;
- oznakowania eksploatacyjnego.

W celu wyeksponowania znaczenia liter i cyfr dla transportu w kontenerach cysternach omówienia dokonamy tego w nieco odmienniej kolejności. Rozpocznijmy od tabliczki.

Na każdym kontenerze umieszczona jest jedna lub więcej tabliczek z naniesionymi różnorodnymi informacjami, których celem jest przedstawienie podstawowych danych o wytwórcy, użytkowniku, badaniach i dopuszczeniach. Zdecydowanie najbardziej powszechna obecnie jest tabliczka zintegrowana, która w celu poprawy czytelności informacji zastępuje wszystkie tabliczki jedną. Zintegrowana tabliczka zawiera w sobie tabliczki:

- celną;
- informacyjną (producenta);
- CSC;
- ACEP.

Tabliczka celna potwierdza, że kontener został dopuszczony do przewozu pod zamknięciem celnym – oznacza to brak możliwości uzyskania dostępu do ładunku, bez uprzedniego zerwania plomby celnej. Tabliczka ta zawiera:

- kod celny;
- numer dopuszczenia;
- kod wytwórcy i numer seryjny.

Tabliczka informacyjna zawiera dane właściciela, wytwórcy i ewentualne inne dopuszczenia np. dopuszczenie środka impregnującego drewniane elementy kontenera (wymaganie australijskiego departamentu zdrowia).

Tabliczka CSC potwierdza zgodność kontenera z wymaganiami konwencji CSC i zawiera:

- numer dopuszczenia (kraj uznania, dane świadectwa uznania);
- data wyprodukowania kontenera (miesiąc i rok);
- numer identyfikacyjny producenta;
- maksymalna waga kontenera z ładunkiem (kg lub lbs – funty);
- dopuszczalna waga piętrzenia przy 1,8 g (kg lub lbs) – 1,8 g opisuje siły przyspieszenia pionowego w odniesieniu do przyspieszenia ziemskiego (uzyskane poprzez równomierne obciążenie 1,8 x max masa brutto);
- dopuszczalne obciążenie przy testach na odkształcenie poprzeczne (kg lub lbs) – testy rankingowe.

Tabliczka ACEP (*approved continuous examination program*) potwierdza, że kontener posiada zatwierdzony program stałego nadzoru technicznego (nowe kontenery nie muszą być sprawdzane przez pierwsze pięć lat po wyprodukowaniu, po tym okresie kontenery muszą być kontrolowane przynajmniej raz na 30 miesięcy. Tabliczka ACEP zawiera:

- skrót ACEP;
- kraj zatwierdzenia programu;
- numer zatwierdzenia programu;
- rok zatwierdzenia programu;
- literowy skrót właściciela (na jego życzenie).

Umieszczenie na kontenerze oznakowania eksploatacyjnego ma na celu

informowanie nie tylko o parametrach kontenera, wyposażeniu i sposobie korzystania z niego ale także ostrzeganie przed zagrożeniami mogącymi wystąpić przy wykonywaniu czynności obsługowych. Informacje o podstawowych parametrach kontenera w celu umożliwienia prawidłowego ich odczytania podane są zarówno w systemie metrycznym jak i anglosaskim i dotyczą:

- dopuszczalnej masy całkowitej;
- masy własnej;
- dopuszczalnej ładowności;
- objętości przestrzeni ładunkowej;
- pojemności.

W przeciwieństwie do przedstawionych w formie cyfrowej danych o podstawowych parametrach, informacje o wyposażeniu, korzystaniu z wyposażenia i ostrzegające o zagrożeniach przedstawione są w formie piktogramów. Najczęściej stosowanymi piktogramami, które zobaczyć można na ścianach kontenerów są np.:

- znak informujący, że wysokość kontenera jest większa niż 2,6m;
- znak informujący o zakazie podnoszenia wózkiem ładownego kontenera;
- znak ostrzegawczy przed niebezpieczeństwem porażenia prądem elektrycznym z sieci trakcyjnej (w przypadku kontenerów wyposażonych w drabinki);
- znak informujący o zakazie przewożenia wózkiem.

Kontenery noszą także oznakowanie składające się z liter, cyfr lub ich kombinacji. Oznakowanie to informuje o dopuszczeniach jakie kontener posiada lub potwierdzające zgodność kontenera z odpowiednimi wymaganiami.

Nie dość, że czasem tych oznaczeń jest naprawdę sporo, to jeszcze brzmią całkiem tajemniczo. Spójrzmy (rys. 1). Oznakowania „RID-ADR” wyjaśniać nie trzeba. Pewien problem może być z „IM 101” ale to tylko drobna niewygodą, bowiem nawet nie wiedząc co oznacza można domyślić się, że chodzi o „IMO 1”. A co znaczą „CTC IMPACT APPROVED”, „DOT E 6610”, „AAR 600”, „IC 70”. Prawda, że brzmią tajemniczo.



1. Oznakowanie kontenera

Oznaczają odpowiednio: dopuszczenie do eksploatacji na kolejach kanadyjskich (Canadian Transport Commission), potwierdzenie dla firmy ARCO Chemical (E 6610) spełnienia wymagań Kodu Przepisów Federalnych (Code Federal Regulations) dla standardowych przesyłek z towarami niebezpiecznymi w granicach USA oraz z 48 stanów kontynentalnych USA do Kanady (CFR49) – te dwie ostatnie informacje ukryte są w literach „DOT”, dopuszczenie do eksploatacji na kolei amerykańskiej (American Association of Railroads), potwierdzenie zgodności kontenera z wymaganiami Międzynarodowego Związku Kolei (UIC) – „70” numer kraju zgodnie z numeracją UIC.

Na kontenerze możemy także zobaczyć umieszczony w linii ciąg 4-ch liter i 7-miu cyfr, z których ostatnia umieszczona jest w ramce. Ten magiczny ciąg to kod BIC (Bureau International des Containers et du Transport Intermodal). Kod ten obejmuje:

- kod właściciela (3 litery);
- identyfikator kategorii wyposażenia (1 litera);
- numer seryjny kontenera (6 cyfr);
- cyfrę kontrolną (1 cyfra).

Przejdźmy zatem do znacznie bardziej interesującego, informującego o wielkości i typie (a prościej przeznaczeniu) kontenera elementu oznakowania kontenera. Do kodu rozmiaru i typu, który w zależności od wieku kontenera składać się z 2-liter i 4-cyfr oznaczających odpowiednio:

- kod kraju rejestracji (2 litery);
- kod rozmiaru (2 cyfry);
- kod typu (2 cyfry).

lub zawierać 4-ro elementową kombinację liter i cyfr, których znaczenie jest następujące:

- kod rozmiaru (2 znaki);
- kod typu (2 znaki).

Pierwszy z rodzajów jest zgodny z ISO 6346 (1985) i jest nadal dopuszczalny do stosowania – nie ma wymogu przekodowywania tak oznakowanych kontenerów. Sprawdźmy jakie jest znaczenie poszczególnych cyfr:

- pierwsza określa długość kontenera;
- druga określa wysokość kontenera;
- trzecia określa typ kontenera;

Tab. 1. Grupy oznakowania kontenerów zbiornikowych

7	Kontener zbiornikowy (tank container)	0	Ciecze bezpieczne, ciśnienie maksymalne 0,45 bar
		1	Ciecze bezpieczne, ciśnienie maksymalne 1,5 bar
		2	Ciecze bezpieczne, ciśnienie maksymalne 2,65 bar
		3	Ciecze niebezpieczne, ciśnienie maksymalne 1,5 bar
		4	Ciecze niebezpieczne, ciśnienie maksymalne 2,65 bar
		5	Ciecze niebezpieczne, ciśnienie maksymalne 4,0 bar
		6	Ciecze niebezpieczne, ciśnienie maksymalne 6,0 bar
		7	Ciecze niebezpieczne, ciśnienie maksymalne 10,5 bar
		8	Ciecze niebezpieczne, ciśnienie maksymalne 22,0 bar

Tab. 2. Grupy oznakowania kontenerów zbiornikowych

KOD	KOD GRUPY	TYP	KOD TYPU	GŁÓWNA CECHA
T	TN	Kontener cysterna dla cieczy innych niż niebezpieczne	T0	Minimalne ciśnienie 0,45 bar
			T1	Minimalne ciśnienie 1,5 bar
			T2	Minimalne ciśnienie 2,65 bar
	TD	Kontener cysterna dla cieczy innych niż niebezpiecznych	T3	Minimalne ciśnienie 1,5 bar
			T4	Minimalne ciśnienie 2,65 bar
			T5	Minimalne ciśnienie 4,0 bar
			T6	Minimalne ciśnienie 6,0 bar
	TG	Kontener cysterna dla gazów	T7	Minimalne ciśnienie 10,5 bar
			T8	Minimalne ciśnienie 22,0 bar
			T9	Jeszcze nieokreślone



2. Oznakowanie cystysterny przenośnej

• czwarta cechę typu.
Omawiany system jest bardzo prosty i nie powoduje problemów interpretacyjnych. Każda cyfra ma ściśle określone znaczenie. Największe znaczenie praktyczne na jednak ostatnia, czwarta, cyfra informująca o parametrach użytkowych kontenera. Aby się o tym przekonać musimy spojrzeć na pełne

rozwinięcie tej grupy oznakowania, które w przypadku kontenerów zbiornikowych zaestawione w tab. 1.

Omówiony system obejmował jedynie kontenery sensu stricto i został zmieniony. Nowy obejmuje także swap body i w nomenklaturze stosuje kody grup, a do kodowania rozmiaru i typu, dla zwiększenia elastyczności



3. Oznakowanie właściwe cysterny przenośnej



4. Porównanie oznakowania dwóch kontenerów



5. Drugi przykład oznakowania



6. Oznakowanie dezinformacyjne

ści systemu, stosowane są zarówno litery i cyfry. System ten w przypadku kontenerów – cystern może być jednak powodem całkiem sporych problemów. Dlaczego? Z powodu literalnej zgodności kodu typu z numeracją instrukcji dla cystern przenośnych. W tab. 2 zesytawiono dowód.

Jak na razie wspomniane problemy nie są widoczne? Spójrzmy więc jak wygląda to oznakowanie na zbiorniku (rys. 2).

I cóż takiego możemy zobaczyć? Widzimy, że mamy do czynienia z cysterną przenośną – o czym świadczy napis „UN PORTABLE TANK”. Ale jaka instrukcja dla cysterny przenośnej jest przypisana tej cysternie? Niestety nie można kategorycznie stwierdzić, że jest to instrukcja T6, a tak uznać może ktoś komu system kodowania kontenerów jest obcy. Brak wiedzy w tym zakresie może być podłożem całkiem poważnych problemów i to nie tylko w czasie kontroli. Co gorsza powodować może wielkie zagrożenie z powodu załadowania towaru do niewłaściwego zbiornika.

Wskazana powyżej niedogodność systemu kodowania w bardzo prosty sposób może zostać usunięta. Wystarczy zadać sobie minimalny trud i na zbiorniku nanieść oznakowanie informujące o właściwej dla zbiornika instrukcji dla cysterny przenośnej. Tak oznakowany zbiornik przedstawiono na rys. 3.

Niby wszystko jest jasne – widzimy kod (22T6) i instrukcję dla cysterny przenośnej (T12). Ale przed popełnieniem błędu chroni, niestety, znajomość znaczenia poszczególnych elementów oznakowania.

Aby całkowicie wyeliminować opisywaną niedogodność systemu kodowania został zmodyfikowany. Nowy system, choć w założeniu bardziej elastyczny, czasem bywa także trudniejszy dla użytkownika. Dlaczego? Zamieniono literę „T” na literę „K” i wprowadzono dodatkową informację o zdolności kontenera do piętzenia. Aby to osiągnąć dla kontenerów o nieograniczonym piętzeniu pozostawiono cyfry, a dla kontenerów o ograniczonym piętzeniu dodano li-

tery. Dodatkowo znacząco rozbudowano oznakowanie dla kontenerów cystern dotychczas kodowanych kodem T6. Używanie liter i cyfr, w tym ich kombinacji, do opisywania rozmiaru i typu kontenera wymaga od użytkownika o wiele większej wiedzy. Na dowód spójrzmy na oznakowanie 2-ch identycznie wyglądających kontenerów na rys. 4.

Przedstawione kontenery mają ten sam rozmiar (cyfry „22”) i to samo ciśnienie (litera „K”) ale całkowicie odmienną zdolność do piętzenia. Prawy nieograniczoną (cyfra „2”), a lewy ograniczoną (litera „D”). Mamy zatem pierwszy dowód na znacznie większą potrzebę wiedzy jaka jest wymagana do prawidłowej eksploatacji kontenera. Drugi przykład pokazano na rys. 5.

Choć nowy system kontenerów cystern jest już trzecią modyfikacją kodowania nie oznacza to, że będące w eksploatacji kontenery muszą zostać przekodowane. Oczywiście, nic nie stoi na przeszkodzie aby to uczynić. Trzeba jednak zachować daleko idącą ostrożność, której brak może skończyć się całkowitą dezinformacją. Dlaczego? Przykład na rys. 6.

Widzimy połączenie najstarszego i najnowszego systemu kodowania. W kontekście przedstawionych informacji rodzi się oczywiste pytanie. Czy użytkownik posiadający jedynie powierzchowną wiedzę o systemie kodowania będzie w stanie prawidłowo eksploatować tak oznakowany kontener. Raczej jest to mocno wątpliwe. Czy takie przekodowanie kontenera jest zatem niebezpieczne. Z pozoru wydaje się, że nie. Nic bardziej mylnego. Litery „KD” w kodzie informują, że mamy do czynienia z kontenerem o ciśnieniu min 6 bar z ograniczoną zdolnością do piętzenia, a cyfry „76” informują tylko o ciśnieniu 6 bar. Zatem niezależnie czy odczytany będzie kod „22KD”, „KD76” czy „2276” to i tak brak gruntownej wiedzy grozi popełnieniem błędu.

Oznakowanie kontenerów cystern przewożących towary niebezpieczne to nie tylko omówione wyżej kodowanie i oznakowanie. To także oznakowanie wymagane na podsta-

wie przepisów właściwych dla konkretnego rodzaju transportu. W tym przypadku wymagana jest także wysocze specjalistyczna wiedza, bowiem różnice czasem są bardzo niewielkie. Dobrym przykładem jest uwaga do rozdziału 5.3.7 SMGS, która zwalnia z obowiązku umieszczania numeru karty awaryjnej na obszarze niektórych państw. Podobnie wielkiej uwagi wymaga stosowanie nalepek z numerem karty awaryjnej. Zgodnie z ADR i RID nalepki mogą zawierać napisy, przy czym tekst powinien być ograniczony do opisu rodzaju zagrożenia oraz środków ostrożności wymaganych podczas manipulowania sztuką przesyłki. Czy zatem nalepka na kontenerze cysternie może mieć numer karty awaryjnej? Ktoś posiadający jedynie powierzchowną wiedzę stwierdzi, że tak. Niestety popełni błąd, bowiem przepisy ADR i RID dotyczące stosowania nalepek na kontenerach cysternach mówią, że nalepki mają odpowiadać przepisom nie tylko w zakresie wzoru ale także i dodatkowych napisów.

Podobnych przykładów można znaleźć więcej. Choćby inne prawidłowe nazwy przewożowe dla niektórych towarów. Sytuacji nie zmieniają zamieszczone w przepisach zapisy dopuszczające, oczywiście pod pewnymi warunkami, do transportu przesyłki oznakowane zgodnie z wymaganiami innych przepisów. W efekcie przesyłki przewożone różnymi rodzajami transportu po dotarciu do miejsca przeznaczenia są najczęściej oznakowane oznakowaniem właściwym dla każdego z rodzajów transportu.

Biorąc pod uwagę, że kontenery, w tym kontenery cysterny, jako urządzenia transportowe są dość trwałe zmieniany kilkakrotnie system kodowania doprowadza do sytuacji, w której od użytkowników wymagana jest coraz bardziej specjalistyczna wiedza. ◀

Czerwone worki w trasie – czyli przewóz odpadów medycznych

Red bags on the road - the transport of medical waste



Norbert Świderek

Stowarzyszenie DGSA

norbert.swiderek@s-dgsa.pl

Streszczenie: Omówiono zasady klasyfikacji odpadów medycznych oraz sytuacje, w których odpady te nie podlegają przepisom ADR. Wskazano na sposoby przewozu tych odpadów: w sztukach przesyłki i luzem. Zwrócono uwagę na brak na polskim rynku odpowiednich opakowań oraz ich wysoką cenę. Szczegółowo omówiono przewóz luzem zwracając uwagę na podobieństwa i różnice w wymaganiach przy przewozie na podstawie przepisu BK2 i VC3.VC3 wymaga, aby władze krajowe określiły warunki przewozu – do chwili obecnej takich przepisów nie ma. Na ilustracjach pokazano kilka przykładów niewłaściwego przewozu. Zwrócono uwagę, że również służby kontrolne mają problem ze zrozumieniem obowiązujących przepisów.

Słowa kluczowe: Przewóz odpadów medycznych, Transport towarów niebezpiecznych

Abstract: The principles of classification of medical waste and the situations in which the waste is not subject to ADR. Pointed out ways to transport this waste: in packages and in bulk. Attention was drawn to the lack of the Polish market of appropriate packaging and its high price. Discussed in detail the transport of bulk paying attention to the similarities and differences in the requirements of the carriage on the basis of the provision BK2 and VC3.VC3 requires that national authorities have identified the conditions of carriage - until now such rules do not exist. The illustrations show some examples of improper transport. It was noted that the inspection services have a problem with understanding the laws.

Keywords: Transport of medical waste, Transport of dangerous goods

Przewóz odpadów niebezpiecznych, w tym odpadów medycznych ciągle nie znajduje zrozumienia wśród wytwórców i posiadaczy odpadów. Często nawet przewoźnicy nie mają świadomości tego, że przewożone przez nich odpady podlegają również innym regulacjom niż tylko ustawa o odpadach. A przecież Art. 24 ust 2 ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach stanowi jednoznacznie: **Transport odpadów niebezpiecznych odbywa się z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie towarów niebezpiecznych.**

Przeanalizujemy zatem, w jaki sposób „przepisy obowiązujące przy transporcie towarów niebezpiecznych” traktują odpady medyczne.

Zgodnie z ADR/RID/ADN materiały zakaźne, zaklasyfikowane do klasy

6.2, dzielą się na dwie kategorie:

Kategorię A, która obejmuje materiały zakaźne przewożone w takiej postaci, że kontakt z nimi może spowodować inwalidztwo, zagrożenie życia lub chorobę śmiertelną, pojawiającą się u dotychczas zdrowych ludzi lub zwierząt. Przykłady materiałów spełniających te kryteria podano w tabeli w podrozdziale 2.2.62.1.4.1; są one zaklasyfikowane do pozycji UN 2814 lub UN 2900, oraz

Kategorię B, obejmującą materiały zakaźne nie spełniające warunków kategorii A; są one zaklasyfikowane do pozycji UN 3291 lub UN 3373.

Zdefiniowano również **Odpady medyczne lub kliniczne** jako odpady powstałe podczas badania lub leczenia zwierząt lub ludzi, lub z badań biologicznych lub doświadczeń na



1. Worki o różnych kolorach w skrzyni ładunkowej pojazdu – można domniemywać, że zawierają odpady o kodach 18 01 02*, 18 01 03* i 18 01 04.



2. Pojemnik na igły – cena ok. 5 zł/szt.

ukowych. Odpady zawierające materiały zakaźne kategorii A w dalszym ciągu są zaklasyfikowane do pozycji UN 2814 lub UN 2900, natomiast odpady zawierające materiały kategorii B zaklasyfikowane są do pozycji UN 3291.

W dalszej części rozważań zajmujemy się odpadami o numerze UN 3291, bowiem stanowią one zdecydowaną większość przewożonych materiałów klasy 6.2 i okazuje się, że z przewozem tych odpadów są poważne problemy.

Do pozycji UN 3291 powinny być zaklasyfikowane odpady medyczne lub kliniczne, o których wiadomo, że istnieje małe prawdopodobieństwo, że zawierają materiały zakaźne. Jednocześnie ADR odwołuje się do Decyzji Komisji 2000/532/EC z poprawkami (polskie przepisy – to rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów – Dz. U. z 2014r. poz. 1923). Mianowicie:

18 01 04 Odpady z opieki oko-

porodowej, diagnozowania, leczenia i profilaktyki medyczne - odpady, których zbieranie i usuwanie nie podlega specjalnym przepisom ze względu na zapobieganie infekcjom (np. opatrunki, w tym gipsowe, bielizna, odzież jednorazowego użytku, artykuły higieniczne), oraz:

18 02 03 Odpady z badań, diagnozowania, leczenia i profilaktyki weterynaryjnej - odpady, których zbieranie i usuwanie nie podlega specjalnym wymogom ze względu na zapobieganie infekcjom, nie podlegają przepisom ADR.

Również unieszkodliwione odpady medyczne, które uprzednio zawierały materiały zakaźne, nie podlegają przepisom ADR, jeżeli nie spełniają kryteriów innych klas.

Niestety, obserwując w jaki sposób załadowane są samochody, można stwierdzić, że w trakcie już wstępnej segregacji – na oddziałach szpitalnych, lub w trakcie ładowania do pojazdu odpady o różnych kodach są ze sobą zmieszane.

ADR też nie ułatwia sprawy, jeżeli chodzi o właściwe sklasyfikowanie odpadów. Pod jednym numerem UN znajdują się bowiem trzy prawidłowe nazwy przewozowe:

- ODPAD KLINICZNY, NIEOKREŚLONY, I.N.O., lub
- ODPAD (BIO) MEDYCZNY, I.N.O., lub
- ODPAD MEDYCZNY OKREŚLONY, I.N.O.

Konia z rzędem temu, kto w sposób

prosty wyjaśni, co należy rozumieć pod poszczególnymi określeniami!

Odpady medyczne o numerze UN 3291 mogą być przewożone w sztukach przesyłki, luzem lub w cysterach.

Przewóz w sztukach przesyłki może odbywać się w opakowaniach, dużych opakowaniach lub dużych pojemnikach do przewozu luzem (DPPL) zgodnie z instrukcjami pakowania, odpowiednio P621, LP621 lub IBC620. Opakowania powinny być certyfikowane. W przypadku opakowań wykonanych z tworzyw sztucznych nie obowiązuje ograniczenie okresu użytkowania do pięciu lat. Odpadom medycznym przypisano 2 kategorię transportową, a więc przewóz tych odpadów w ilości do 333 kg może być wyłączony z ADR na podstawie przepisu 1.1.3.6. Taki przewóz ma zastosowanie przy odbiorze odpadów medycznych np. z niewielkich gabinetów zabiegowych lub stomatologicznych. Istotnym ograniczeniem jest cena tego typu opakowań.

Przewóz luzem może odbywać się zgodnie z przepisem BK2 podanym w kolumnie (10) Tabeli A lub zgodnie z przepisem VC3 podanym w kolumnie (17) Tabeli A. Przepis BK2 pochodzi z Przepisów Modelowych ONZ, natomiast przepis VC3 występuje jedynie w ADR/RID/ADN.

Warunki wykonywania przewozu luzem wymagają szczegółowego komentarza, bowiem ciągle wśród przewoźników, ale i co gorsza, wśród służb kontrolnych brak właściwego zrozumienia tych przepisów. Problem polega na tym, że przewóz luzem jest dozwolony na dwóch różnych podstawach, a warunki wykonywania przewozu są diametralnie różne.

Przeanalizujmy przepis 7.3.1.1 ADR: *Towary niebezpieczne mogą być przewożone luzem w kontenerach do przewozu luzem, w kontenerach lub w pojazdach jedynie w następujących przypadkach:*



3. Skrzynia z tworzywa z wewnętrznym workiem – cena ok. 20 zł/szt.



4. Kilkucentymetrowa szczelina pomiędzy burtą załadowniczą a ścianami furgonu i brak tylnych drzwi nie zapewnia pyłoszczelności



5. Wycieki z worków wydostały się na zewnątrz przedziału ładunkowego

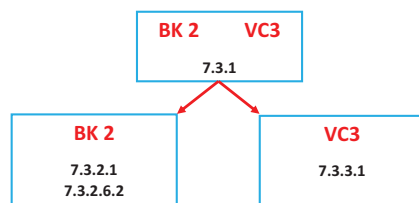
(a) jeżeli taki sposób przewozu jest wyraźnie dozwolony na podstawie przepisu szczególnego oznaczonego kodem BK lub odniesienia do konkretnego przepisu w kolumnie (10) Tabeli A w dziale 3.2 i spełnione są odpowiednie wymagania niniejszego rozdziału i rozdziału 7.3.2; lub



6. Uszkodzone uszczelki i niestaranie zamknięte drzwi

(b) jeżeli taki sposób przewozu jest wyraźnie dozwolony na podstawie przepisu szczególnego oznaczonego kodem VC lub odniesienia do konkretnego punktu w kolumnie (17) tabeli A w dziale 3.2 oraz spełnione są wymagania tego przepisu oraz wszelkie dodatkowe przepisy oznaczone kodem „AP” podane w rozdziale 7.3.3 i wymagania niniejszego rozdziału.

Kluczowe w tym przepisie jest słowo „lub”. Oznacza to, że de facto od oświadczenia przewoźnika zależy, na podstawie którego przepisu wykonywany jest przewóz luzem. Przez „**niniejszy rozdział**” należy rozumieć przepisy zawarte w rozdziale 7.3.1.



Przepisy rozdziału 7.3.1, wspólne dla przewozu zarówno na podstawie przepisu BK2 jak i VC3 wymagają między innymi:

- kontenery do przewozu luzem, kontenery i nadwozia pojazdów powinny być pyłoszczelne oraz zamknięte w taki sposób, aby w normalnych warunkach przewozu obejmujących oddziaływania wibracji, zmiany temperatury, wilgotności lub ciśnienia, ich zawartość nie wydostała się na zewnątrz.
- podczas przewozu, na zewnątrz-

nych powierzchniach kontenera do przewozu luzem, kontenera i nadwozia pojazdu nie powinny występować żadne niebezpieczne pozostałości.

- przed napełnieniem, kontener do przewozu luzem, kontener i pojazd powinny być sprawdzone wizualnie w celu upewnienia się, że są one zdadne do użytku, ich ściany wewnętrzne, sufit i podłoga nie mają wybrzuszeń i uszkodzeń; określenie „zdadne do użytku” oznacza, że kontener do przewozu luzem, kontener i pojazd nie mają istotnych wad elementów konstrukcyjnych; za wady istotne uważa się m.in. przepuszczające uszczelki i izolacje.

Każdy z przedstawionych przypadków stanowi w rozumieniu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 4 czerwca 2012r. w sprawie formularza listy kontrolnej i formularza protokołu kontroli (Dz. U. z 2012r. poz. 655) naruszenie kategorii I i wymaga podjęcia natychmiastowych środków zaradczych – np. unieruchomienie pojazdu, wezwania służb ratowniczych, przeładunku pojazdu itp. Wiąże się to również z nałożeniem kar pieniężnych na nadawcę, załadowcę i przewoźnika w kwocie od jednego do trzech tysięcy złotych.

Jeżeli zdecydujemy się na przewóz na podstawie przepisu BK2 to będą nas dodatkowo obowiązywały **przepisy rozdziału 7.3.2.**

BK2 oznacza, że dozwolony jest przewóz luzem z kontenerami do przewozu luzem lub w pojazdach zamkniętych. Powinien to być kontener zgodny z CSC lub kontener albo skrzynia ładunkowa pojazdu zatwierdzona przez właściwą władzę. W Polsce jest to Dyrektor Transportowego Dozoru Technicznego. **Na dzień dzisiejszy nie widziałem ŻADNEGO kontenera lub pojazdu posiadającego zatwierdzenie do przewozu odpadów medycznych!**

Natomiast za kuriozalne należy uznać wymagania zawarte w podrozdziale 7.3.2.6.2. Pomimo, że przepis dotyczy przewozu luzem, to wymaga się, aby odpady były pakowane w certyfikowane opakowania:

- worki z tworzywa sztucznego o maksymalnej masie 30kg, badane dla materiałów stałych II grupy pakowania i dodatkowo badane pod względem wytrzymałości na rozerwanie,
- odpady UN 3291 zawierające przedmioty ostre powinny być przewożone wyłącznie w opakowaniach ze sztywnego tworzywa sztucznego certyfikowanych znakiem UN, spełniających wymagania instrukcji pakowania P621, IBC620 lub LP621;
- dopuszcza się użycie opakowań ze sztywnego tworzywa



7. Tego typu worki są w Polsce nieosiągalne. Ich cena w sprzedaży wysyłkowej wynosi ok. 2€/szt.



8. Klinix Box – opakowanie służące przewozu m.in. części ciała. Brzeg bębna posiada ostry brzeg, natomiast w pokrywie jest silikonowa uszczelka. Po zatrzasknięciu pokrywy opakowanie jest szczelne, a konstrukcja zatrzasków uniemożliwia ponowne otwarcie opakowania bez jego uszkodzenia

wa sztucznego, określonych w instrukcjach pakowania P621, IBC620 i LP621; opakowania te powinny być odpowiednio umocowane w celu zapobieżenia ich uszkodzeniu w normalnych warunkach przewozu.

- odpady przewożone w opakowaniach ze sztywnego tworzywa sztucznego i w workach z tworzywa sztucznego, znajdujące się w tym samym zamkniętym kontenerze do przewozu luzem, powinny być od siebie oddzielone w taki sposób, aby zapobiec uszkodzeniu opakowań w normalnych warunkach przewozu, np. przy pomocy sztywnych przegród, barier lub siatek;
- konstrukcja zamkniętych kontenerów do przewozu luzem, w tym otworów, powinna zapewniać ich szczelność; powierzchnia wewnętrzna tych kontenerów nie powinna być porowata lub popękana oraz nie powinna powodować uszkodzenia załadowanych sztuk przesyłki, przypadkowego uwolnienia towarów lub utrudniać dezynfekcji,
- szczelność kontenera do przewozu luzem powinna być sprawdzana po każdym przewozie; jeżeli we wnętrzu kontenera do przewozu luzem nastąpiło uwolnienie odpadów UN 3291, to kontener ten nie powinien być ponownie użyty, o ile nie został dokładnie oczyszczony oraz, w razie konieczności, zdezynfekowany lub odkażony przy użyciu odpowiedniego środka.

Jeżeli zdecydujemy się przewozić odpady medyczne zgodnie z przepisem VC3, to będzie nas obowiązywało odpowiednie zdanie **przepisu w rozdziale 7.3.3.1: VC3 oznacza, że dozwolony jest przewóz luzem w specjalnie wyposażonych pojazdach lub kontenerach zgodnie z warunkami ustalonymi przez właściwą władzę kraju nadania. Jeżeli kraj nadania nie jest Umawiającą się Stroną ADR, to warunki te powinny być uznane przez**

właściwą władzę pierwszego kraju na trasie przewozu przesyłki, który jest Umawiającą się Stroną ADR. Przepis ten stanowi dokładne powtórzenie przepisu VV13, który obowiązywał w ADR do końca 2014 roku, lecz wówczas nie dotyczył odpadów medycznych.

Pomimo, że ADR 2015 obowiązuje od prawie roku, to do dnia dzisiejszego właściwa władza – czyli Minister Zdrowia – nie ustalił warunków przewozu odpadów medycznych. Do dziś dnia nie wiemy, na czym ma polegać „specjalne wyposażenie” pojazdów lub kontenerów. Zwróćmy uwagę, że warunki przewozu to nie tylko konstrukcja pojazdu, ale również sposób pakowania czy zasady postępowania w przypadku uwolnienia materiału niebezpiecznego.

Ustalenie warunków przewozu analogicznych jak dla przepisu BK2 może spowodować z jednej strony zwiększenie bezpieczeństwa przewozu, ale z drugiej – drastyczny wzrost kosztów. Należy również pamiętać, że niektóre rodzaje opakowań – np. certyfikowane worki nie są dostępne na polskim rynku.

Przepisy dotyczące przewozu odpadów medycznych są napisane w sposób skomplikowany. Okazuje się, że również służby kontrolne mają problemy z ich właściwą interpretacją. W swojej praktyce doradcy DGSA w ostatnich kilku latach miałem do czynienia z sytuacjami, w których żądano okazania zatwierdzenia BK2, pomimo deklarowania przewozu na podstawie przepisu VV11 (obecnie zastąpionego przez VC3), dwukrotnie wszczynano postępowanie w związku z brakiem odpowiedniej liczby gaśnic (co najmniej 12 kg środka gaśniczego) a nawet uznano, że odpady medyczne UN 3291 nie są dopuszczane do przewozu luzem! ◀

Kształcenie osób obsługujących urządzenia NO - między praktyką a teorią

Training of persons operating NO - between practice and theory



Marek Różycki

M D R K TRUSTED ADVISER
GROUP SP z o. o.

m.rozycki@mdrk.eu

Streszczenie: Celem referatu jest próba syntetycznego podejścia do problematyki kwalifikacji osób obsługujących urządzenia do napełniania i opróżniania ciśnieniowych urządzeń transportowych. Wnioski wynikające z analizy wybranych zdarzeń wypadkowych pozwalają na postawienie tezy o niewystarczalności przyjętego obecnie w Polsce systemu zapewnienia kwalifikacji takich osób. Przede wszystkim problematycznym wydaje się zidentyfikowanie urządzeń NO w niektórych przypadkach praktycznych, co zaciemnia obraz i nie pozwala na zastosowanie takich samych środków bezpieczeństwa w każdym przypadku. Dodatkowo system sprawdzenia kwalifikacji oparty o konieczność jednorazowego nabycia kwalifikacji bez określenia zasad ich utraty, czy chociażby obowiązku stałego doskazywania wydaje się nie być odpowiedni. Autor dokonuje analizy przepisów krajowych i porównuje je z regulacjami międzynarodowymi, a także w oparciu o doświadczenia ze szkoleń wykonywanych na symulatorze instalacji NO dokonuje próby określenia wymaganych modyfikacji.

Słowa kluczowe: Urządzenia NO, Szkolenie

Abstract: The purpose of this paper is attempt of a synthetic approach to the issue of qualifications of persons operating devices for filling and emptying of transportable pressure equipment. Conclusions arising from the analysis of some accidental events allow to placing the thesis of the inadequacy of currently approved system in Poland for ensuring qualification of such persons. First of all, it seems to be problematic to identify NO devices in some practical cases, which blurs and does not allow using of the same level of security in each case. Additionally, the qualification control system based on requirement for a one-time getting qualification without specifying the rules of their loss, or even the obligation to continuous training, does not seem to be appropriate. The author make analysis of the national law and compare it with international regulations, also based on experience from training courses performed on NO simulator installation, make attempts to determine the required modifications.

Keywords: Devices NO, Training

Obsługa urządzeń ciśnieniowych to nie tylko prosta czynność odkręcania zaworów. To działalność stwarzająca zagrożenia, których źródłem są nie tylko z właściwości przetaczanych materiałów ale przede wszystkim pojawiające się ciśnienie. W fizyce identyfikujemy ten czynnik jako wartość skalarną działającą prostopadle do powierzchni na którą oddziałuje. W przypadku operacji transportowych ciśnienie działa w każdym kierunku, a jego skutki szybko można odczuć.

Różnica ciśnienia między otoczeniem i zbiornikiem transportowym jest nieustannym testem. Fizyka nieustannie sprawdza nasze przygotowanie i próbuje znaleźć najsłabszy element. Jest to stałe poszukiwanie

odpowiedzi na pytanie, czy może powstać sytuacja w której różnica ciśnień zostanie zniesiona. Wystarczy drobna nieszczelność, by przy okazji dążenia do wyrównania ciśnień materiał znajdujący się w instalacji wydostał się na zewnątrz. Celem referatu jest przedstawienie aktualnego stanu regulacji z uwzględnieniem przepisów w krajach do których udają się polscy kierowcy, analizę zdarzeń wypadkowych związanych z przewozem towarów niebezpiecznych oraz jest próbą podsumowania doświadczeń ze szkolenia praktycznego na przykładzie symulatora instalacji NO.

Zmiany w technologii produkcji zazwyczaj wyprzedzają swoje czasy. Wpierw powstaje produkt, określa-

ne jest jego zastosowania a dopiero na samym końcu rozpoczynają się prace nad uczynieniem nowego wynalazku bezpiecznym. Prawidłowość ta rodzi poważne konsekwencje, których skutkiem jest między innymi nieustanne spóźnienie regulatorów w porównaniu do stanu rynku. W wyniku doświadczeń z rewolucji przemysłowej przyjęto iż pożądanym będzie utworzenie niezależnego od biznesu dozoru technicznego mającego za zadanie kontrolować poczynania producentów i użytkowników urządzeń technicznych by wymusić dążenie do pożądanego stanu bezpieczeństwa. Ma on zapobiegać sytuacji, w której dochodzi do zagrożenia bezpieczeństwa w wyniku konfliktu interesów.

Z jednej strony pojawiają się bowiem producenci chcący na nowych rozwiązaniach jak najwięcej zarobić, a z drugiej strony są użytkownicy, którzy nie mają wpływu na przyjęte rozwiązania. O bezpieczeństwo tych ostatnich należy zadbać. We wszystkich państwach Unii Europejskiej przyjęto zasadę, by zadanie to powierzyć instytucją dozorowym. Stają się one strażnikami interesu społecznego. Poprzez swoją aktywność instytucje dozоровe wymuszają odpowiednie zachowania uczestników rynku. Rozwój techniki od końca XIX wieku wymuszał zmianę sposobu kształcenia pracowników. Obserwując to co się dzieje możemy wysnuć tezę, że postępująca informatyzacja cofa nas w rozwoju.

Przed trzydziestu laty przeciętny człowiek był w stanie zrozumieć i wyjaśnić jak działa większość stosowanych codziennie urządzeń jednak obecnie w dobie gdy po otwarciu urządzenia widzimy płytki i kable umiejętność ta zaczyna być tracona. Nie zadajemy sobie trudu by zrozumieć jak działa komputer i wierzymy, że producent dochował starań by wszystkie funkcje tego urządzenia zadziałały. Wierzymy też, że w pewien magiczny sposób pojmujemy zasady działania nowego urządzenia i często pomijamy zapoznanie się z instrukcjami obsługi. Czy nie przypomina to średniowiecza, gdy ludzie uznawali technikę za magię?

Jeszcze przed piętnastu laty powszechne dostępne były na rynku poradniki jak coś zreperować i to nie tylko dlatego, że profesjonalnych serwisów było mało i były one zbyt drogie. Wydawnictwa te znajdowały czytelników, gdyż nieco odmiennie podchodzono do kwestii edukacji technicznej. Nawet w szkołach podstawowych w ramach zajęć wychowania technicznego zapoznawano uczniów z przynajmniej podstawowymi zasadami mechaniki i techniki. W szkołach były dostępne modele, schematy, przekroje i inne pomoce naukowe. W urządzeniach z informatyzowanych, w których automat pilnuje poprawności wykonania czynności wiedza o zasadach mechaniki nie jest już aż tak potrzebna.

Można zatem postawić tezę, że takie urządzenia wybaczą błędy. Dzięki temu czujemy się bezpiecznie a nawet zbyt bezpiecznie. Brak negatywnych doświadczeń powoduje, że bezkrytycznie przenosimy dobre doświadczenia na cały otaczający nas świat techniki i wydaje się nam, że wszystkie urządzenia powinny działać jak gdyby były z informatyzowane. Należy zatem zastanowić się, czy rozwiązania przyjęte przed laty są odpowiednie nie tyle ze względu na stan techniki i następujące w tym obszarze zmiany, co w odniesieniu do podstawy edukacyjnej współczesnych pracowników.

Stan przepisów

Kwestia dozoru nad urządzeniami technicznymi jest jednym z niewielu obszarów, w których pozostawiono państwom członkowskim stosunkowo dużą swobodę określając w formie dyrektyw jedynie ogólny cel, do którego należy dążyć. W większości państw europejskich istnieją regulacje wymagające od użytkownika posiadania wiedzy oraz odpowiedniego formalnego szkolenia, które zazwyczaj prowadzone jest przez zarządzającego instalacją. Podmiot ten, jako najbardziej zainteresowany jest naturalnym kandydatem dla zapewnienia nadzoru nad osobami wykonującymi operacje.

Model ten sprawdza się bardzo dobrze, jednak uczestnicy operacji muszą wykazywać się świadomością obowiązków i jest oparty o samokontrolę. Polski system działa trochę inaczej. Podstawą naszego systemu jest brak zaufania do firm. Ustawodawca przyjął, że cały obszar od produkcji po używanie musi podlegać urzędowemu nadzorowi.

W Polsce każde urządzenie do napełniania i opróżniania ciśnieniowych urządzeń transportowych (urządzenie NO) wymaga zgłoszenia do właściwego organu. Podobnie podczas obsługi i konserwacji takich urządzeń wymagane jest posiadanie kwalifikacji stwierdzonych urzędowo. Właściwym organem w tym zakresie jest Transportowy Dozór Techniczny.

Czym zatem jest owo „urządzenie

NO”? Jest to urządzenie służące do napełniania lub opróżniania ciśnieniowych urządzeń transportowych. Teoretycznie wszystko jasne ale w praktyce przewozu towarów niebezpiecznych zarówno definicja samego urządzenia jak i obowiązki użytkowników przyprawiają nas o przysłowiowy ból głowy. Definicja została zawarta w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać urządzenia do napełniania i opróżniania zbiorników transportowych. Rozporządzenie od czasu było aktualizowane cztery razy. Ostatnia aktualizacja przeprowadzona została w sierpniu 2014 r [1].

Mimo najlepszych chęci nie znajdziemy jednak w tym akcie prawnym jasnej definicji interesującego nas „urządzenia NO”, mimo, iż dzięki temu aktowi pojęcie takie jest wprowadzane do obrotu prawnego. Przyjrzyjmy się treści:

§ 1. Rozporządzenie określa:

1) warunki techniczne dozoru technicznego (...) urządzeń do napełniania i opróżniania zbiorników transportowych, w tym:

- a) portowych ramion przeładunkowych,*
- b) urządzeń do napełniania i opróżniania zbiorników transportowych, w tym ramion przeładunkowych dla stałych, ciekłych i gazowych towarów niebezpiecznych,*
- c) urządzeń, w tym ramion przeładunkowych, do napełniania i opróżniania pod ciśnieniem wyższym niż 0,5 bara i zaklasyfikowanych do I, II lub III kategorii, przeznaczonych do płynów zaliczonych do grupy 2 zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 9 ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2014 r. poz. 1645 i 1662) dotyczącymi zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych – ograniczonych z jednej strony zaworem odcinającym od instalacji technologicznej lub przesyłowej, a z drugiej elementem łączącym z napełnianym lub opróżnianym zbiornikiem transportowym, zwanych dalej „urządzeniami NO”.*

Wniosek może być tylko jeden. Urządzenie NO to każde urządzenie służące do napełniania i opróżniania zbiorni-

ków transportowych ze szczególnym uwzględnieniem portowych ramion przeładunkowych, urządzeń do towarów niebezpiecznych i urządzeń działających pod ciśnieniem wyższym niż 0,5 bara przy czym (zgodnie z § 2) *rozporządzenia nie stosuje się do:*

- urządzeń w napełnialniach butli i wiązek butli;
- urządzeń przenośnych stosowanych przy przeładunku towarów niebezpiecznych w przypadku wystąpienia awarii;
- urządzeń stosowanych do rozładunku dużych pojemników do przewozu luzem towarów niebezpiecznych (DPPL).

Zakres wyłączeń jest zatem bardzo ograniczony. Większość stosowanych w Polsce urządzeń kwalifikujących się pod definicję „urządzenia NO” to urządzenia co najmniej 10-letnie [2]. Przypomnijmy, iż rozporządzenie wprowadzające warunki techniczne i wymagania dla urządzeń NO pochodzi z roku 2006 a zatem uprawnioną jest teza, że większość urządzeń NO została zaprojektowana, zbudowana i oddana do eksploatacji przed wejściem w życie norm zapewniających zgodność z przepisami europejskimi [3]. Wspomniane rozporządzenie wprowadziło wymóg dostosowania istniejących urządzeń NO do pożądanego stanu techniki i bezpieczeństwa. Obecnie (po kolejnej zmianie) okres, w którym należy dostosować się do prawa to dzień 31 grudnia 2015 r. Do tej daty urządzenia oddane do eksploatacji przez 31 grudnia 2006 rokiem mogą być używane jedynie po zgłoszeniu ich do TDT oraz na podstawie uzgodnionych z dozorem warunków technicznych. Warto zatem dokonać analizy możliwości zrealizowania norm przepisów w polskiej praktyce rynkowej. W wyniku przeprowadzonych analiz [2] w Polsce najczęściej stosowane są następujące metody opróżniania lub załadunku jednostek transportowych z towarami niebezpiecznymi (przy uwzględnieniu, że czynnikiem ograniczającym jest fakt występowania cysterny):

Operacje rozładunku

- rozładunek grawitacyjny - w miejscu rozładunku znajduje się zbiornik z zaworem - cysterna podstawia się i jest rozładowywana węzami cysterny grawitacyjnie;
- rozładunek ciśnieniowy - w miejscu rozładunku znajduje się zbiornik z zaworem - cysterna podstawia się i jest rozładowywana węzami cysterny z użyciem pompy cysterny;
- rozładunek z cysterny do opakowania (DPPL) - cysterna jest rozładowywana przy pomocy grawitacji;
- rozładunek z cysterny do opakowania w zakładzie cysterna jest rozładowywana do DPPL przy pomocy pompy cysterny;
- rozładunek jest dokonywany przy pomocy gazu wtłaczanego do cysterny (materiał jest wypychany);
- cysterna opróżniana jest grawitacyjnie po czym materiał trafia na pompę w zakładzie i jest przepompowywane do zbiornika.

W przypadku **załadunku** cystern, sprawa wydaje się być prostsza. Urządzeniem NO jest instalacja służąca do napełniania w tym ramiona przeładunkowe dla stałych, ciekłych i gazowych towarów niebezpiecznych oraz dla towarów napełnianych pod ciśnieniem wyższym niż 0,5 bara – ograniczonych z jednej strony zaworem odcinającym od instalacji technologicznej lub przesyłowej, a z drugiej elementem łączącym z napełnianym zbiornikiem transportowym.

Niezbędne precyzyjne sformułowanie definicji (rozumiemy przez to użycie w rozporządzeniu zwrotu „w tym ...”) wymaga podjęcia próby określenia wspólnej definicji użytkowej. Urządzeniem NO jest zatem:

- urządzenie ograniczone z jednej strony zaworem odcinającym od instalacji a z drugiej strony elementem łączącym z urządzeniem transportowym (co najmniej 1 zawór i element łączący z jednostką transportową)

- w przypadku towarów niebezpiecznych - urządzenie przeznaczone do napełniania lub opróżniania cystern, DPPL, przy czym powinien być umieszczony na pojeździe i mieć pojemność od 0,9 do 3 m³, a ciśnienie używane do wykonywania operacji musi być wyższe niż 0,1 bara;
- w przypadku innych towarów urządzenie do napełniania lub opróżniania pojemników, które działa pod ciśnieniem, dla którego iloczyn nadciśnienia i pojemności jest większy niż 50 barów razy dm³, a nadciśnienie jest wyższe niż 0,5 bara.

Będą to zatem urządzenia do napełniania i opróżniania zbiorników transportowych w ruchu drogowym, kolejowym, żegludze śródlądowej i morskiej, składające się z członów rurowych (sztywnych, elastycznych lub sztywno-elastycznych) połączonych szczelnymi zaworami obrotowymi, ograniczone z jednej strony zaworem odcinającym od instalacji przemysłowej, a z drugiej strony elementem łączącym z napełnianym lub opróżnianym zbiornikiem jednak mimo najlepszych chęci wydaje się, że stworzenie jednoznacznej definicji nie będzie proste. W każdym przypadku, gdy do wykonywania operacji stosowany jest układ dodatkowy (np. wspomaganie rozładunku) można założyć iż mamy do czynienia z urządzeniem NO i powinno ono podlegać TDT. Wymagane jest w takich przypadkach dokonanie analizy w celu określenia wymagań.

Zgodnie z przedstawionymi analizami można zidentyfikować najczęściej występujące w Polsce sposoby wykonywania operacji załadunku i rozładunku. Możliwym jest zatem dokonanie próby zidentyfikowania, czy zastosowane rozwiązanie spełnia definicję „urządzenia NO”. Generalnie można przyjąć że w rozwiązaniu polegającym na opróżnianiu zbiorników transportowych za pośrednictwem elastycznych węży stanowiących wyposażenie cysterny, gdzie nie występuje jakiegokolwiek element pośredni po-

Tab. 1. Zestawienie ilości wypadków

Rodzaj transportu	Dane PSP			Inne dane	
	RAZEM	Pożar	Miejscowe Zagrożenie	Raporty roczne RID/ADR	Policja
Droga	392	13	379	brak danych	4
Kolej	28	1	27	7	0

Źródło: M. Różycki Bezpieczeństwo przewozu towarów niebezpiecznych. TSL Manager Zeszyt 4/2015

Tab. 2. Dane statystyczne PSP dla transportu drogowego

Podział administracyjny	Pożar (P)	Miejscowe zagrożenie (MZ)	OGÓŁEM	
Polska	13	379	392	100%
DOLNOŚLĄSKIE	2	29	31	8%
KUJAWSKO-POMORSKIE	0	18	18	5%
LUBELSKIE	0	7	7	2%
LUBUSKIE	2	23	25	6%
ŁÓDZKIE	0	17	17	4%
MAŁOPOLSKIE	3	113	116	30%
MAZOWIECKIE	1	27	28	7%
OPOLSKIE	0	5	5	1%
PODKARPACKIE	0	8	8	2%
PODLASKIE	3	59	62	16%
POMORSKIE	1	6	7	2%
ŚLĄSKIE	0	15	15	4%
ŚWIĘTOKRZYSKIE	0	6	6	2%
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	0	15	15	4%
WIELKOPOLSKIE	1	21	22	6%
ZACHODNIOPOMORSKIE	0	10	10	3%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Tab. 3. Dane o zdarzeniach w transporcie kolejowym - Dane PSP

Podział administracyjny	Pożar (P)	Miejscowe zagrożenie (MZ)	OGÓŁEM
Polska	1	27	28
DOLNOŚLĄSKIE	0	1	1
KUJAWSKO-POMORSKIE	0	1	1
LUBELSKIE	0	2	2
LUBUSKIE	0	0	0
ŁÓDZKIE	1	2	3
MAŁOPOLSKIE	0	1	1
MAZOWIECKIE	0	3	3
OPOLSKIE	0	2	2
PODKARPACKIE	0	0	0
PODLASKIE	0	0	0
POMORSKIE	0	1	1
ŚLĄSKIE	0	3	3
ŚWIĘTOKRZYSKIE	0	3	3
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	0	0	0
WIELKOPOLSKIE	0	3	3
ZACHODNIOPOMORSKIE	0	5	5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

między zbiornikiem transportowym a zbiornikiem magazynowym, a napełnianie tych zbiorników magazynowych następuje, wyłącznie za pośrednictwem urządzeń stanowiących stałe

wyposażenie cysterny, w takim przypadku należy uznać, iż napełnianie zbiornika magazynowego odbywa się poprzez układ stanowiący stałe wyposażenie cysterny i w tej sytuacji przepi-

sy rozporządzenia ws urządzeń NO nie mają zastosowania. Musimy jednak pamiętać, że załącznik do rozporządzenia Ministra Transportu (tekst jednolity, Dz. U. z 2015 r., poz. 34), zawiera terminy badań okresowych elastycznych przewodów, badania elastycznych przewodów przeładunkowych, będących na wyposażeniu zbiorników cystern w ruchu drogowym, powinny być wykonywane w tych samych terminach, co badania tych zbiorników, jako element wyposażenia cysterny a zatem urządzeniami „dozorowymi” będą węże. Wąż cysterny powinien być oznakowany i w pełni identyfikowalny. Informacja o przebadaniu węża będzie zawarta w protokole badania. W przypadku, gdy opróżnianie zbiorników transportowych, odbywać się będzie przy pomocy króćca zakończonego zaworem z końcówką na węża z podpiętym przewodem elastycznym będącym stałym elementem instalacji NO, to mamy do czynienia z urządzeniem do napełniania i opróżniania i powinno podlegać TDT. W takim przypadku budowa w/w układu powinna być zgodna z wymaganiami rozporządzenia Ministra Transportu (tekst jednolity, Dz. U. z 2015 r., poz. 34), i instalacja podlega pod dozór techniczny. A zatem dokonajmy analizy zidentyfikowanych przypadków:

Operacje rozładunku

- rozładunek grawitacyjny - w miejscu rozładunku znajduje się zbiornik z zaworem - cysterna podstawia się i jest rozładowywana wężami cysterny grawitacyjnie. Nie występuje urządzenie NO.
- rozładunek ciśnieniowy - w miejscu rozładunku znajduje się zbiornik z zaworem - cysterna podstawia się i jest rozładowywana wężami cysterny z użyciem pompy cysterny. Nie występuje urządzenie NO.
- rozładunek z cysterny do opakowania (DPPL) - cysterna jest rozładowywana przy pomocy grawitacji. Nie występuje urządzenie NO.
- rozładunek z cysterny do opakowania w zakładzie cysterna jest

rozładowywana do DPPL przy pomocy pompy cysterny. Nie występuje urządzenie NO.

- rozładunek jest dokonywany przy pomocy gazu włączanego do cysterny (materiał jest wypychany). Istnieje urządzenie dodatkowe. Możliwą jest zatem konieczność spełnienia wymagań dla urządzenia NO
- cysterna opróżniana jest grawitacyjnie po czym materiał trafia na pompę w zakładzie i jest przepompowywane do zbiornika. W takim przypadku wymagana jest pogłębiona analiza. Podobnie jak w przypadku podanym powyżej możliwym jest, iż zastosowane rozwiązanie warunkuje konieczność spełnienia norm dla urządzenia NO.

Zidentyfikowanie urządzenia jako NO jest istotne ze względu na legalność działania oraz dodatkowe obowiązki. Będą one związane z między innymi koniecznością wykonywania obsługi przez osoby, które posiadają stwierdzone urzędowo kwalifikacje. Norma taka obowiązuje w Polsce i ma zastosowanie także do obcokrajowców, którzy muszą do obsługi urządzeń NO wykazać się posiadaniem zaświadczenia wydanego przez TDT.

Ilość urządzeń NO, zwanych też „nalewakami”, które są zgłoszone do TDT należy oszacować na 4 500 sztuk (dane na koniec 2015 roku) przy czym w samym roku 2015 zgłoszono do TDT 928 urządzeń. W roku 2015 wydano 3210 zaświadczeń kwalifikacyjnych do obsługi urządzeń. Ilość działających urządzeń oraz ilość osób zaangażowanych w ich obsługę jest zatem znacząca.

Zgodnie z danymi redakcji Towary Niebezpieczne [4] ilość osób posiadających uprawnienia do przewozu towarów niebezpiecznych w cysternach na koniec 2015 roku określono liczbą 41 000. W samym roku 2015 ilość osób, które przystąpiły do egzaminu w tym zakresie to 10 690 osób. Należy oszacować zatem, że mniej niż 30% kierowców posiada uprawnienia

Tab. 4. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z uszkodzeniem ciśnieniowej jednostki ładunkowej

Zdarzenie referencyjne	1 / 2 (kategoria uszkodzenie)
Data:	29.7.2014
Rodzaj transportu:	drogowy (ADR)
Województwo:	kujawsko-pomorskie
Towar:	UN 1073
Miejsce:	droga publiczna
Opis:	Po przybyciu na miejsce zastano wyciek z cysterny przewożącej ciekły tlen. Okazało się, że uszkodzony jest płaszcz zbiornika cysterny, a wydobywający się ciekły tlen wydostawał się zaworami bezpieczeństwa. Podjęto decyzję o przepompowaniu substancji do podstawionej cysterny około 3 ton. Cały czas kontrolowano temperaturę cysterny przy użyciu mierników i kamery termowizyjnej. Uszkodzoną cysternę eksportowano do oddziału XX ul. XX Bydgoszcz. Naczepę przekazano kierowcy.
Skutki:	rozszerzenie płaszcza cysterny
Podjęte działania:	Miejsce akcji zabezpieczono, działania ratowników polegały na wydzieleniu strefy bezpieczeństwa z każdej strony 250 m od naczepy. Ciągnik został odpięty od cysterny, który odjechał w bezpieczną odległość. W początkowej fazie akcji położona została piana ciężka wokół cysterny, następnie postawiono dwie kurtyny wodne po obu stronach naczepy, a trzy następne ustawiono do ochrony stacji Orlen, która została wyłączona z użytkowania na czas prowadzonych działań (ewakuowano 4 osoby).
Na pobliskich działkach policja nakazała mieszkańcom opuścić teren. Ruch samochodowy został zamknięty w obu kierunkach (również dla pieszych), wyłączono oświetlenie wzdłuż ulicy. Ratownicy z plutonu chemicznego przystąpili do odszukiwania miejsca wycieku.	
Zaangażowane środki:	10 zastępów PSP, 1 pogotowie ratunkowe, 4 jednostki policji
Czas trwania:	3 godz. 37 min.
Prawdopodobna przyczyna:	Uszkodzenie płaszcza

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Tab. 5. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z oddziaływaniem warunków atmosferycznych

Zdarzenie referencyjne	1/1 (kategoria oddziaływanie warunków)
Data:	7-10.06.2014
Rodzaj transportu:	kolejowy
Województwo:	świętokrzyskie
Towar:	UN 1965
Miejsce:	trasa
Opis:	Po przyjeździe stwierdzono, że z ze składu pociągu (36 wagonów towarowych, w tym 26 cystern LPG) wykoleiły się dwie ostatnie cysterny LPG (przedostatnia cysterna miała wykolejony wózek, a ostatnia była przewrócona na lewy bok), nie stwierdzono rozszerzenia.
Skutki:	straty: 1550 tys. zł
Podjęte działania:	Działania polegały na przepompowaniu przedostatniej cysterny, następnie jej wkolejenie i odholowanie na bezpieczną odległość. Kolejnym etapem było podniesienie cysterny leżącej na bok (przy pomocy dwóch żurawi kolejowych), przepompowanie jej oraz wypalenie pozostałości fazy gazowej LPG.
Zaangażowane środki:	24 zastępy JRG PSP, 8 zastępów OSP KSRG, 2 zastępy OSP
Czas trwania:	2 d 21 h 6 m
Prawdopodobna przyczyna:	Odształcenie torów kolejowych w wyniku wysokiej temperatury powietrza

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

do obsługi urządzeń NO. Nie dysponujemy informacjami ile łącznie osób posiada uprawnienia do obsługi.

Tab. 6. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z błędami obsługi

Zdarzenie referencyjne	2/8 (kategoria błęd w obsłudze)
Data:	22.5.2014
Rodzaj transportu:	drogowy (ADR)
Województwo:	łódzkie
Towar:	UN 1203
Miejsce:	Droga publiczna
Opis:	W wyniku niedokręcenia zaworu z cysterny wydostawało się paliwo
Skutki:	Wyciek materiału
Podjęte działania:	1. Zabezpieczenie miejsca zdarzenia, 2. Podanie dwóch prądów piany ciężkiej, 3. Zerwanie pomb i dokręceniu zaworów.
Zaangażowane środki:	6 zastępów w tym 18 strażaków
Czas trwania:	2g. 1min.
Prawdopodobna przyczyna:	Niedokręcony zawór w cysternie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Tab. 7. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z błędami obsługi

Zdarzenie referencyjne	3/8 (kategoria błęd w obsłudze)
Data:	2014
Rodzaj transportu:	kolejowy (RID)
Województwo:	śląskie
Towar:	UN 1203
Miejsce:	bocznicia
Opis:	N numer 998 przyjęto zgłoszenie o wycieku benzyny bezołowiowej z zaworu cysterny kolejowej. Po przyjeździe na miejsce zdarzenia zastano stojącą na boczniczy kolejowej cysternę z odkręconym zaworem, z którego wyciekała benzyna.
Skutki:	Wyciek 20 l
Podjęte działania:	Działania PSP w pierwszej kolejności polegały na zabezpieczeniu miejsca zdarzenia oraz na zakręceniu zaworu. Po zlikwidowaniu wycieku (około 20 litrów benzyny) usunięto plamę za pomocą sorbentu.
Zaangażowane środki:	2 pojazdy PSP - 7 strażaków, Policja 1 pojazd - 3 osoby, inne podmioty - 4 osoby
Czas trwania:	1 godz. 8 min.
Prawdopodobna przyczyna:	Niedokręcenie zaworu lub odkręcenie przez osoby nieuprawnione

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Tab. 8. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z błędami obsługi

Zdarzenie referencyjne	4/8 (kategoria błęd w obsłudze)
Data:	2014
Rodzaj transportu:	kolejowy (RID)
Województwo:	świętokrzyskie
Towar:	UN 1965
Miejsce:	trasa
Opis:	Po przyjeździe stwierdzono, że z cysterny ulatnia się gaz na zaworze dennym.
Skutki:	
Podjęte działania:	Działania polegały na uszczelnieniu poprzez dokręcenie śrub zaworu.
Zaangażowane środki:	4 zastępy JRG PSP
Czas trwania:	1 h 30 m
Prawdopodobna przyczyna:	Nieszczelność zaworu (niewłaściwe dokręcenie)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Analiza zdarzeń wypadkowych pod kątem prewencji błędów wynikających z obsługi

Przedstawiając tezę o zagrożeniu spowodowanym przez obsługujących

urządzenia instytucjom odpowiedzialnym za bezpieczeństwo spotkałem się z licznymi wypowiedziami mającymi potwierdzić tezę, że jest dobrze - to znaczy, że jest bezpiecznie. A skoro jest bezpiecznie to nie trzeba nic

zmieniać. Najczęściej jako uzasadnienie podawano statystykę.

Wypada zatem na samym początku rozważań odnieść się do przedstawianych danych. Trudno jednak wykonać to zadanie, gdyż każda instytucja przyjmuje inne kryteria. Jako kraj nie posiadamy systemu opracowania danych. Ile zatem było zdarzeń które należało by przeanalizować? Tego nie wie nikt! Poniżej prezentuje dane używane za rok 2014.

Czyli ile mamy zdarzeń w roku 2014? Od czterech do czterystu - czyli albo mamy jedno zdarzenie na kwartał albo prawie w każdy dzień roboczy. Dane zgłaszane przez PSP wydają się być najpełniejsze. Sama ich ilość skłania do zastanowienia. Poniżej przedstawione zostały informacje dla poszczególnych gałęzi transportu w podziale na województwa.

Zdarzenia dla transportu kolejowego

Statystyka PSP jest o 20 zdarzeń bogatsza od danych UTK. Wynika to z ograniczeń stawianych dla sprawozdawczości przy przewożeniu towarów niebezpiecznych. Łącznie odnotowano 27 zagrożeń miejscowych oraz pożar.

Z poziomu KG PSP udało się uzyskać dane o ilościach zdarzeń ale opisy poszczególnych przypadków i dane szczegółowe były pozyskiwane na stopniu wojewódzkim. Nawet w ramach tej jednej służby każde z województw przetwarza dane w sposób odmienny, co oznacza, że nie można dokonać porównania bez pewnego uśrednienia. Mimo wszystko podjąłem się próby opracowania danych o wydarzeniach na podstawie wspólnego klucza.

Stworzona w ten sposób baza obejmuje 58 wydarzeń za rok 2014 (z tego 8 wydarzeń dla transportu kolejowego). Podstawą do dalszych rozważań były zdarzenia związane z obsługą cystern. Zidentyfikowano 11 zdarzeń z czego dwa związane były z bliżej nie określonym rozszczelnieniem płaszcza cysterny, jedno związane z oddziaływaniem warunków zewnętrznych a

pozostałe z błędami w eksploatacji lub wadliwym zadziałaniem zaworów czy armatury. Zapoznając się przedstawionymi poniżej danymi musimy pamiętać że ilość zdarzeń pochodzących z danego województwa nie wskazuje informacji o stanie bezpieczeństwa! Dowodzi to tylko efektywności stosowanych procedur przetwarzania danych. To że najwięcej opisanych przypadków jest ze śląska świadczy o odpowiednio wysokiej świadomości służb i pewnej doskonałości w gromadzeniu danych i nie może być powodem wyciągania ogólnych wniosków o stanie bezpieczeństwa.

Jak już zostało podkreślone nie dysponujemy kompleksowym systemem informacji o wypadkach a zatem dane o zdarzeniach mogą być opracowywane jedynie w sposób doraźny i poniekąd przypadkowy. Być może, gdyby dane dla całego kraju zostały zagregowane zgodnie z zaproponowanym schematem to uzyskane wnioski byłyby inne.

Mogło by się dla przykładu okazać, że teza o uzależnieniu ilości wypadków od zachowania osób obsługujących urządzenia NO jest nieprawdziwa. Jednak dopóki nikt nie przedstawi takich danych autor uważa, że przedstawiona analiza częściowa oraz potwierdzenie jej ustaleń w oparciu o rozmowy z operatorami urządzeń NO jednoznacznie wskazuje, że istnieje ścisła relacja między sposobem wykonania czynności obsługi urządzeń NO a ilością zdarzeń wypadkowych oraz - co jest zrozumiałe - zdarzeń potencjalnie wypadkowych. Liczby tych ostatnich nie będzie nam jednak dane poznać z oczywistych względów gdyż w obecnym stanie statystyk brak szkody jest rozumiany jako brak zdarzenia. Jest zatem niezbędnym rozważenie celowości i skuteczności stosowanych rozwiązań w kontekście możliwych sytuacji zagrażających bezpieczeństwu.

Podsumowanie doświadczeń szkoleniowych

Proces kształcenia operatora urządzenia NO kończy się egzaminem teoretycznym i praktycznym. Wydawane

Tab. 9. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z błędami obsługi

Zdarzenie referencyjne	5/8 (kategoria błąd w obsłudze)
Data:	2014
Rodzaj transportu:	drogowy (ADR)
Województwo:	śląskie
Towar:	UN 1977
Miejsce:	parking
Opis:	Stanowisko kierowania przyjęło zgłoszenie z Komendy Policji na numer 998 o utleniającej się substancji z cysterny zaparkowanej na stacji benzynowej. Kierującego pojazdem nie było na miejscu. Pojazd zabezpieczał patrol Policji. Po dojeździe na miejsce zdarzenia zadysponowanych zastępów Kierujący Działaniem Ratowniczym (KDR) stwierdził, że z zaparkowanej cysterny na terenie parkingu przy stacji benzynowej ulatnia się gaz.
Skutki:	Wyciek materiału
Podjęte działania:	Działania JOP polegały na: zabezpieczeniu miejsca zdarzenia, wydzieleniu strefy zagrożenia, rozstawieniu kurtyn wodnych. Na miejsce zdarzenia przybył kierowca pojazdu ustalony przez Policję, który zakreślił zawór.
Zaangażowane środki:	6 pojazdów PSP - 21 strażaków, Pogotowie Ratunkowe 1 pojazd - 3 osoby, Policja: 2 pojazdy - 4 osoby
Czas trwania:	3 godz. 52 min.
Prawdopodobna przyczyna:	Prawdopodobnie do poluzowania zaworu doszło podczas tankowania azotu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Tab. 10. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z błędami obsługi

Zdarzenie referencyjne	6/8 (kategoria błąd w obsłudze)
Data:	2014
Rodzaj transportu:	drogowy (ADR)
Województwo:	śląskie
Towar:	UN 2672
Miejsce:	teren zakładu
Opis:	Po przybyciu na miejsce zabezpieczono teren zdarzenia. Podczas rozpoznania stwierdzono, że doszło do niewielkiego wycieku z autocysterny substancji chemicznej o numerze ONZ 2672.
Skutki:	Uwolnienie materiału
Podjęte działania:	Działania przybyłych zastępów polegały na wyznaczeniu strefy niebezpiecznej o promieniu 50m., postawieniu trzech kurtyn wodnych oraz wyłączeniu z ruchu pasów wokół cysterny, ruch odbywał się pasami skrajnymi terminalu przejścia granicznego. Policja kieruje ruchem. Po przybyciu na miejsce specjalistycznej Grupy Ratownictwa Chemiczno-Ekologicznego, ratownicy w ubraniach chemicznych dokonali zamknięcia zaworu oddechowego przez który następował wyciek oraz dokonali pomiaru stężenia amoniaku - wynik 13ppm. Następnie udrożniono przewód odprowadzający wodę wokół zaworów wlewowych na górze cysterny i splukano jednym prądem wody płaszc cysterny. Miejsce zdarzenia przekazano na piśmie właścicielowi cysterny.
Zaangażowane środki:	10 pojazdów PSP - 32 strażaków, Policja - 4 osoby, WITD - 1 pojazd 2 osoby
Czas trwania:	3 godz. 37 min.
Prawdopodobna przyczyna:	Błędy w obsłudze (zawór oddechowy cysterny)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Tab. 11. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z błędami obsługi

Zdarzenie referencyjne	7/8 (kategoria błąd w obsłudze)
Data:	2014
Rodzaj transportu:	drogowy (ADR)
Województwo:	śląskie
Towar:	UN 3145
Miejsce:	teren zakładu
Opis:	W centrum logistyki znajdował się zbiornik ze źle zabezpieczonym włazem wlewowym. W zbiorniku znajdował się alkiłfenol.
Skutki:	Wydostanie się materiału
Podjęte działania:	Zabezpieczono miejsce zdarzenia, dokonano pomiaru przy pomocy urządzeń pomiarowych. Przyrządy nie wykazały. Działania rotacji prowadzone były w ubraniach gazoszczelnych i polegały na sprawdzeniu uszczelki i dokręceniu pokrywy włazu wlewowego.
Zaangażowane środki:	4 pojazdy PSP - 10 strażaków
Czas trwania:	2 godz 23 min
Prawdopodobna przyczyna:	Źle zabezpieczony właz wlewowy kontenera cysterny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Tab. 12. Dane wypadkowe - karta szczegółowa - zdarzenie związane z błędami obsługi

Zdarzenie referencyjne	8/8 (kategoria błęd w obsłudze)
Data:	2014
Rodzaj transportu:	drogowy (ADR)
Województwo:	podkarpackie
Towar:	UN 1965
Miejsce:	teren zakładu
Opis:	Na stacji paliw spod tankującej cysterny wydobywa się chmura gazu propan-butan. Kierownik stacji paliw przed przybyciem zastępów Straży Pożarnej (SP) ewakuował personel stacji oraz klientów. Kierowca usiłował uszczelnić wyciek i po nieudanej próbie oddalił się w miejsce bezpieczne.
Skutki:	Uwolnienie gazu
Podjęte działania:	Działania zastępów SP polegały na: wyznaczeniu strefy, wstrzymaniu ruchu na drodze wojewódzkiej DW 867, rozwinięciu linii gaśniczych, zamknięciu zaworów głównych, częściowemu uszczelnieniu niewielkiego wycieku z instalacji dystrybucyjnej cysterny. Monitorowano stężenie gazów wybuchowych czujnikiem. Po lokalizacji zagrożenia wahałowo puszczono ruch samochodowy na drodze wojewódzkiej. Następnie rozwinięto wąż spustowy i wypuszczono pozostały gaz w sposób kontrolowany z instalacji dystrybucyjnej cysterny. Po ponownym monitorowaniu czujnikiem do gazów wybuchowych zabudowanej skrzyni z instalacją nie stwierdzono stężenia wybuchowego gazu. Kierowca cysterny po uzgodnieniu telefonicznym z dyspozytorem firmy przewozowej odjechał do serwisu.
Zaangażowane środki:	brało 3 zastępy PSP – 8 strażaków, oraz 1 zastęp OSP -6 ratowników.
Czas trwania:	1 godz. 45 min
Prawdopodobna przyczyna:	Błąd w obsłudze

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

uprawnienia mają charakter grupowy i są ograniczone jedynie rodzajem transportu (droga / kolej) i klasą (rodzajem zagrożenia stwarzanym przez towar).

Tu pojawia się problem - każde urządzenie jest inne i trudno przenosić doświadczenia z jednego typu urządzenia na inne. Pojawiała się zatem konieczność opracowania rozwiązania pozwalającego na w miarę szerokie zaprezentowanie problematyki obsługi urządzeń NO. W roku 2015 opracowany został symulator urządzenia NO, na który składa się oryginalna aparatura, pompa i orurowania ale przetwarzany materiał jest obojętny.

Symulator pozwala na zademonstrowanie czynności załadunkowych

i rozładunkowych zbiorników stacyjnych i cystern. Został pomyślany jako:

- część stacjonarna składająca się ze zbiornika stacyjnego wraz z pompą oraz złączami
- część mobilna - symulacja cysterny gazowej - składająca się ze zbiornika, pompy oraz armatury
- część mobilna - symulacja cysterny ciekowej - składająca się ze zbiornika, pompy oraz armatury

Połączenie między częścią stacjonarną i mobilnymi został realizowany połączeniem stałym (zwrot materiału) oraz częścią podpinaną (symulacja połączenia cysterna / zbiornik). W każdym

przypadku przetwarzane medium krąży złączem stałym (technicznym) między zbiornikiem stałym a mobilnym oraz węzłem podpiętym przez kursanta.

W rozwiązaniu zasymulowano podpinanie fazy gazowej, które jest realizowane poprzez podpięcie „ślepych” krućców z podpiętym czujnikiem, który powoduje blokadę pompy w przypadku braku odpowiedniego połączenia. W ramach szkolenia symulator uruchamiany jest w następujących trybach

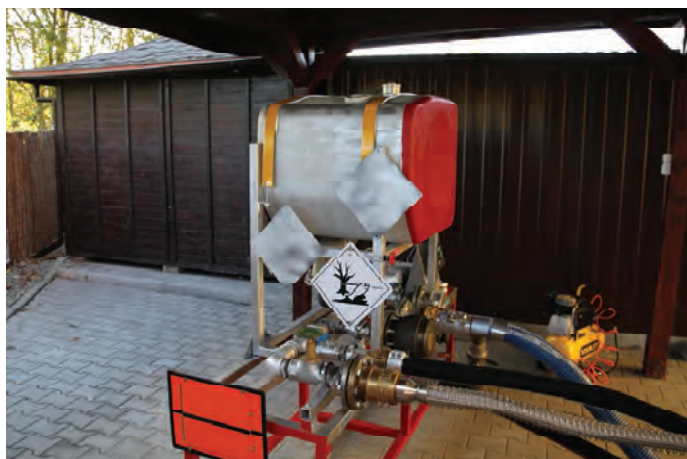
- symulacja cysterny gazowej - gazy krio - symulacja napełniania zbiornika bez fazy gazowej (np. azot)
- pompa na cysternie - złącze Azotowe
- symulacja cysterny gazowej - gazy krio - symulacja napełniania cysterny bez fazy gazowej (np. azot)
- pompa stacjonarna - złącze Azotowe
- symulacja cysterny gazowej - gazy skroplone - symulacja napełniania zbiornika z fazą gazową (np. LPG)
- pompa na cysternie - z możliwością baypass do cysterny - złącze ELGA
- symulacja cysterny gazowej - gazy skroplone - symulacja napełniania cysterny z fazą gazową (np. LPG)
- pompa stacjonarna - z możliwością baypass do cysterny - złącze ELGA
- symulacja cysterny na cieczy - napełnianie zbiornika z fazą gazową
- pompa na cysternie - złącza Diesel
- symulacja cysterny na cieczy - na-



1. Symulator NO. Widok na część „stacjonarną” - symulacja zbiornika odbiorczego / nadawczego. Źródło: M. Rozycki



2. Symulator NO. Widok na część połączeń i zaworów. Źródło: M. Rozycki



3. Symulator No - część mobilna z elementami oznaczenia.

Źródło: M. Rozycki



4. Symulator No - część mobilna z elementami oznaczenia.

Źródło: M. Rozycki

pełnianie cysterny z fazą gazową
pompa stacjonarna - złącza Diesel

- symulacja cysterny na cieczy - napełnianie zbiornika z fazą gazową
pompa na cysternie - złącza kwasowe
- symulacja cysterny na cieczy - napełnianie cysterny z fazą gazową
pompa stacjonarna - złącza kwasowe

Połączenia w celach szkoleniowych (podpinane przez kursanta) są realizowane węzłami wraz z króćcami odpowiednimi do zakładanego medium. Urządzenie zostało zgłoszone do TDT w Katowicach i do października 2015 r. służy do prowadzenia szkoleń i egzaminów.

Urządzenie jest używane podczas szkoleń wynikających z nabywania uprawnień na „nalewaki” oraz w ramach doskonalenia osób obsługujących takie urządzenia.

Urządzenie znalazło też zastosowanie podczas szkolenia kierowców na kursie ADR. Pozwala na zademonstrowanie zasad bezpiecznej obsługi oraz możliwa ćwiczenie oznaczeń.

Podczas dotychczasowych szkoleń udało się zaobserwować kilka powtarzających się uwag, których zebranie i analiza pozwoliła na sformułowanie następujących tez:

osoby mają okazję wykonać połączenia elastyczne - poznają ich wagę oraz mają okazję „oblać się” materiałem w przypadku nieprawidłowego wykonania pracy. Technika nie wybacza

błędów a zatem umożliwienie uczestnikom szkolenia poznania skutków błędów jest najlepszym i najbardziej efektywnym czynnikiem edukacyjnym. Stosowanie obojętnego medium nie powoduje nawet w przypadku oblatania poważniejszych obrażeń;

- istnieje możliwość „poeksperymentowania” co się dzieje w przypadku błędnego wykonania operacji lub nie zastosowania się do instrukcji;
- można sprawdzić działanie różnych rodzajów połączeń oraz interakcji pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji;
- można zrozumieć zasady działania oraz powiązania poszczególnych elementów instalacji;
- można symulować przebieg całego procesu załadunku lub rozładunku bez narażania się na straty materiału;

Podsumowując można postawić tezę, że szkolenie praktyczne w oparciu o symulator pozwala pełniej przygotować do pracy uczestnika szkolenia. Musimy jednak zawsze mieć na uwadze to, że zaproponowane rozwiązanie bazuje na dzisiejszym stanie techniki. Są to zatem rozwiązania mechaniczne i pneumatyczne. We współczesnych cysternach coraz więcej układów jest sterowanych przy pomocy komputerów. Zmienia to sposób podejścia do pracy ale też i umożliwia prowadzenie symulacji w oparciu o laptop i rzutnik.

Najlepsze zatem efekty daje połączenie teorii z praktyką na symulatorze, które następnie uzupełniane jest szkoleniem na symulatorze komputerowym.

Wnioski praktyczne

Analizując doświadczenia szkoleniowe w oparciu o symulator urządzenia NO a także przedstawione dane statystyczne można sformułować kilka za-



5. Symulator No - Tabliczka znamionowa - część mobilna.

Źródło: M. Rozycki

leceń w zakresie wymaganych zmian i udoskonaleń. Urządzenia techniczne nie wybaczą błędów. Szczególnie podczas pracy z ciśnieniem do wypadku dochodzi zazwyczaj w wyniku błędu lub ignorancji człowieka. Pożądanym ze względu na bezpieczeństwo jest zatem istnienie systemu weryfikacji wiedzy osób dopuszczonych do obsługi urządzeń NO oraz rozwiązania wspomagającego stałe kształcenie i doskonalenie.

Najważniejsze tezy w tym zakresie można sformułować następująco:

1. Obecny system wymaga jednorazowego nabycia uprawnień. Nie jest to rozwiązanie pożądane z punktu widzenia bezpieczeństwa. Należy zatem postulować zmianę obecnego rozwiązania poprzez wprowadzenie ograniczenia czasowego dla ważności uprawnień. Wystarczające było by przyjęcie rozwiązania podobnego jak w kursach ADR dla kierowców - czyli ograniczenie ważności szkolenia do okresu 5 lat.

2. Szkolenie i egzamin powinny być związane z pozowaniem konkretnych typów instalacji a nie tylko ograniczone do klasy. Posiadanie szkolenia „ogólnego” nie powinno być wystarczające do obsługi konkretnej instalacji. Właściwym wydaje się wprowadzenie wymogu zapoznania z instalacją wykonywaną przez właściciela / użytkownika przed dopuszczeniem do pracy.

3. Należy przewidzieć możliwość cofnięcia uprawnień w przypadku stwierdzenia błędów w obsłudze. Powinno to powodować powstanie obowiązku ponownego przeszkolenia i / lub zdania egzaminu. Sprawa nie uregulowana jest określenie organu dokonującego takiej czynności oraz trybu, który powinien mieć zastosowanie.

4. Należy rozważyć zmiany w zakresie szkolenia kierowców ADR odnośnie przewozu w cysternach (kurs specjalistyczny). Kierowca po kursie ADR jest uprawniony do przewozu tj. do wyko-

niania operacji transportowej pojazdu z cysterną a nie do jej obsługi. Pojawia się zatem pytanie o zakres wiedzy, który powinien być wymagany i sprawdzany. Wprowadzenie elementów obsługi cystern do tego egzaminu sugeruje, że kierowca może posiadać wiedzę w zakresie obsługi urządzeń NO. Jest to błędne założenie.

5. Obecny system przewiduje odmienne wymagania dla osób z Polski oraz osób z zagranicy. Nie istnieje obecnie żądane sposób by weryfikować uprawnienia osób nie znających języka polskiego. Obcokrajowcy obsługujący urządzenia NO w Polsce przenoszą doświadczenia ze swoich krajów.

Podsumowując należy stwierdzić iż obecny system prawny wymagający od obsługujących urządzenia NO posiadania ważnych na „całe życie” uprawnień nie spełnia swojej roli w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa. Postulować zatem należy wprowadzenie do obecnego rozwiązania zmiany polegającej na uzależnieniu ważności uprawnień osób zajmujących się napełnianiem i opróżnianiem ciśnieniowych urządzeń transportowych od ponownej weryfikacji wiedzy oraz wprowadzenie mechanizmu pozwalającego na utratę takich uprawnień w wyniku poważnych zaniedbań.

Rozwiązanie powinno uwzględniać to, że instalację mogą obsługiwać osoby nie znające języka polskiego i pochodzące z zagranicy. Gdyby udało się przy okazji dokonać zmiany zachęcającej użytkowników / właścicieli instalacji do zwiększenia nadzoru nad wykonywanymi czynnościami stworzony w ten sposób system byłby o wiele bezpieczniejszy. Przedstawione opracowanie przedstawia analizę faktów i nie jest propozycją gotowego rozwiązania. Celem autora jest wskazanie zauważonych prawidłowości oraz wyrażenie tezy, że należy podjąć prace mające na celu zidentyfikowanie rozwiązania akceptowalnego dla przemysłu i gwarantującego odpowiedni poziom bezpieczeństwa. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Dziennik Ustaw z 2015 r. poz. 34 (Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 21 listopada 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać urządzenia do napełniania i opróżniania zbiorników transportowych)
- [2] Badanie m/d/r/k - Metody napełniania i opróżniania ciśnieniowych urządzeń transportowych, D. Kardas, M. Różycki - Raport Końcowy wersja grudzień 2014 r
- [3] DYREKTYWA 98/34/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 22 czerwca 1998 r. ustanawiająca procedurę udzielania informacji w zakresie norm i przepisów technicznych
- [4] Kwartalnik Towary Niebezpieczne od 1 stycznia 2016 r. ukazuje się jako część kwartalnika Bezpieczeństwo w Logistyce (<http://bezpieczenstwologistyce.pl>)

Przewóz towarów niebezpiecznych na warunkach odstępstwa czasowego - ocena ryzyka

Carriage of dangerous goods under temporary conditions - risk assessment



Anita Pilasziewicz

PKP CARGO S.A.

Streszczenie: Omówiony przypadek dotyczy uzyskania zgodny na przewóz towaru niebezpiecznego na warunkach udzielenia odstępstwa czasowego zgodnie z postanowieniami „Przepisów o przewozie towarów niebezpiecznych”, będącego Załącznikiem 2 do Umowy o Międzynarodowej Kolejowej Komunikacji Towarowej (SMGS). Odstępstwem jest przewóz materiału klasy 9 (UN materiał zagrażający środowisku, i.n.o. - olej koksochemiczny) w cysternie z dwoma zamknięciami (kod cysterny L4AN) zamiast w cysternie z trzema zamknięciami (kod cysterny LGBV). Dla otrzymania zgody ministerstwa ds. transportu PKP CARGO S.A. przeprowadziła ocenę ryzyka i analizę wpływu zmiany na bezpieczeństwo systemu kolejowego w Safety Management System/SMS, zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Komisji nr 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie przyjęcia wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka.

Słowa kluczowe: Transport towarów niebezpiecznych, Ocena ryzyka, Bezpieczeństwo

Abstract: This case concerns the obtainment permission for the carriage of dangerous goods under temporary conditions according to SMGS Annex 2 to Agreement on International Goods Transport by Rail – Regulation concerning carriage of dangerous goods. The transport of dangerous goods class 9 (environmentally hazardous substance - coke chemical oil) in the tank-wagons with 2 closures (tank code - L4AN) instead of in the tank-wagons with 3 closures (tank code-LGAV) is a derogations. In order to obtain the permission of the Ministry of Transport, PKP CARGO S.A. has carried out risk assessment and analysis of the influence of the change on the safety of the railway system according to established and approved in our company Safety Management System (SMS), fulfilling requirements Commission Implementing Regulation (EU) No 402/2013 of 30 April 2013 on the common safety method for risk evaluation and assessment.

Keywords: Transport of dangerous goods, Risk assessment, Safety

Do przewozu towarów niebezpiecznych kolejają, zgodnie z ustawą z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (Dz.U.2011.227.1367 z późn. zm.), stosuje się Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID), będący Załącznikiem C do Konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIF). Jednak, jeżeli przewozy towarów niebezpiecznych wykonywane są pomiędzy państwami niebędącymi stronami Konwencji COTIF, to zgodnie z art. 4 ww. ustawy, można zastosować przepisy ustalone pomiędzy stronami, pod warunkiem, że uczestnicy przewozu zagwarantują poziom bezpieczeństwa zgodny z RID. Takim przepisem są

„Przepisy o przewozie towarów niebezpiecznych” stanowiące Załącznik 2 do Umowy o Międzynarodowej Kolejowej Komunikacji Towarowej (Zał. 2 do SMGS).

Załącznik 2 do SMGS, analogicznie

jak RID, dopuszcza przewóz towarów niebezpiecznych na warunkach odstępstwa czasowego od niektórych postanowień przepisu. Zgodnie z działem 1.5 Załącznika 2 do SMGS procedura udzielenia odstępstwa

Tab. 1. Porównanie parametrów cystern LGBV i L4AN

Opis znaków kodu cysterny	Cysterna o kodzie LGBV	Cysterna o kodzie L4AN
Pierwszy znak kodu - przeznaczenie cysterny	Litera L - do przewozu materiałów ciekłych	Litera L - do przewozu materiałów ciekłych
Drugi znak kodu - ciśnienie obliczeniowe	Litera G - minimalne ciśnienie obliczeniowe równe 2-krotnemu ciśnieniu statycznemu przewożonego materiału, jednak nie mniejsze niż 2-krotne ciśnienie statyczne wody lub równe 1,3-krotności ciśnienia napełniania lub opróżniania Parametr niższy	Cyfra 4 - ciśnienie obliczeniowe = 4 bary
Trzeci znak kodu - otwory do napełniania lub rozładunku	Litera B - cysterna z dolnymi otworami do napełniania lub rozładunku, z 3 zamknięciami Parametr wyższy	Litera A - cysterna z dolnymi otworami do napełniania lub rozładunku, z 2 zamknięciami Parametr niższy
Czwarty znak kodu - zawór bezpieczeństwa lub urządzenie zabezpieczające	Litera V - cysterna z urządzeniem oddechowym Parametr niższy	Litera N - cysterna z zaworem bezpieczeństwa Parametr wyższy

polega na:

- wystąpieniu nadawcy do przewoźnika państwa nadania z wnioskiem o zawarcie umowy specjalnej,
- uzgodnieniu przez przewoźnika państwa nadania warunków przewozu na podstawie umowy specjalnej z przewoźnikami państw uczestniczącymi w przewozie,
- uzgodnieniu przewozu na zasadzie odstępowstwa czasowego (udzieleniu zgody) przez władzę właściwą państwa przewoźnika.

Przypadek dotyczy wniosku kolei ukraińskiej na przewóz oleju koksochemicznego (UN 3082 materiał zagrażający środowisku ciekły, i.n.o.) w cysternie o kodzie L4AN zamiast w cysternie LGBV. Odstępstwem od postanowień warunków określonych w przepisach Zał. 2 do SMGS jest przewóz materiału klasy 9 w cysternie z dwoma zamknięciami zamiast w cysternie z trzema zamknięciami.

Przepisy przejściowe Zał. 2 do SMGS (pkt 1.6.3.4) dopuszczają przewóz towarów niebezpiecznych w cysternach z dwoma zamknięciami zamiast w cysternach z trzema, ale dotyczy to tylko materiałów klasy 3

(materiały ciekłe zapalne), przyporządkowanych do grup pakowania I, II i III.

Występując z wnioskiem do władzy właściwej, tj. ministerstwa ds. transportu (ówczesne Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju), PKP CARGO S.A. dołączyła do wniosku analizę wpływu zmiany na bezpieczeństwo systemu kolejowego w Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem (Safety Management System/SMS), zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Komisji nr 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie przyjęcia wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka, o której mowa w art. 6 ust. 3 lit. a) Dyrektywy 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady.

W analizie dokonano oceny ryzyka w zakresie zastosowania innej cysterny niż to wynika z przepisów oraz oceny wynikającej z właściwości przewożonego towaru dla określenia, że podczas przewozu nie zostanie obniżone bezpieczeństwo przewozu towaru niebezpiecznego, a tym samym bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Cysterna L4AN ma wprowadzić dwa zamknięcia zamiast wymaga-

nych trzech, jednocześnie jednak jej ciśnienie obliczeniowe wynosi 4 bary oraz posiada zawór bezpieczeństwa (litera N w kodzie), cysterna LGBV posiada tylko urządzenie oddechowe (litera V w kodzie), co oznacza, że cysterna L4AN posiada większą wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne i skuteczniejsze zabezpieczenie zbiornika na zmiany dynamiczne występujące w normalnych warunkach eksploatacji, a tym samym mniejsze prawdopodobieństwo jego rozszczelnienia i wycieku towaru niebezpiecznego.

Porównanie zagrożeń materiałów klasy 3 i klasy 9

Towary niebezpieczne, ze względu na swoje właściwości fizyczne i chemiczne przyporządkowane są do 13 klas, na podstawie kryteriów klasyfikacyjnych określonych w Podręczniku badań i kryteriów ONZ. Ponadto towarom niebezpiecznym (w większości klas) przyporządkowane są grupy pakowania o znaczeniu:

- grupa pakowania (GP) I - materiał stwarzający duże zagrożenie,
- grupa pakowania (GP) II - materiał stwarzający średnie zagrożenie,
- grupa pakowania (GP) III - materiał stwarzający małe zagrożenie.

Kryteria dla określenia grup pakowania w danej klasie są inne, ale niezależnie czy towar należy do klasy 3 czy klasy 9, to grupa pakowania III wskazuje na to, że towar stwarza małe zagrożenie.

W klasie 3 towary mają przyporządkowane trzy grupy pakowania według kryterium - tab. 2:

W klasie 9 towary mają przyporządkowane dwie grupy pakowania bez określonego kryterium z uwagi na różnorodność właściwości towarów w tej klasie; materiały zagrażające środowisku do których należy UN 3082 olej koksochemiczny, mają przyporządkowaną jedynie GP III.

Niektóre materiały ciekłe zapalne klasy 3, oprócz właściwości niebezpiecznych, które decydują o przyporządkowaniu do tej klasy, stwarzają

Tab. 2. Kryterium ze względu na grupę pakowania

grupa pakowania	temperatura zapłonu (tygiel zamknięty)	temperatura początku wrzenia
I	-	≤ 35 °C
II	<23 °C	>35 °C
III	≥ 23 °C i ≤ 60 °C	>35 °C

Tab. 3. Właściwości fizyko-chemiczne określone zostały na podstawie kart charakterystyk

parametr	UN 1267, klasa 3, GP I	UN 1203, klasa 3, GP II	UN 1202, klasa 3, GP III	UN 3082, klasa 9, GP III
Kod klasyfikacyjny i znaczenie	F1 materiał ciekły zapalny	F1 materiał ciekły zapalny	F1 materiał ciekły zapalny	M6 materiał zagrażający środowisku
Numer zagrożenia i znaczenie	33 materiał ciekły łatwo zapalny	33 materiał ciekły łatwo zapalny	30 materiał ciekły zapalny	90 materiał zagrażający środowisku
Numer nalepki ostrzegawczej i znak dodatkowego zagrożenia	3+ znak o zagrożeniu dla środowiska	3+ znak o zagrożeniu dla środowiska	3+ znak o zagrożeniu dla środowiska	9 + znak o zagrożeniu dla środowiska
Temperatura zapłonu (°C)	-21	-40	> 55	107-147
Temperatura początku wrzenia (°C)	37	30	175-180	nie dotyczy materiałów klasy 9
Gęstość (kg/m ³)	806	720-775	820-845	1060-1140
Zagrożenie dla środowiska	tak	tak	tak	tak
TWR (towar wysokiego ryzyka)	tak	tak	nie	nie

również zagrożenie dla środowiska.

Przez porównanie i analizę właściwości/zagrożeń stwarzanych przez materiały klasy 3 i klasy 9 wykazemy, że skoro zgodnie z 1.6.3.4 Zał. 2 do SMGS w cysternach z 2 zamknięciami mogą być przewożone materiały klasy 3 (GP I, II i III), to towar klasy 9 UN 3082 GP III również może być przewożony w takich cysternach, ponieważ jest towarem stwarzającym mniejsze zagrożenie podczas przewozu.

Porównaniu i analizie poddano towary z klasy 3:

- UN 1267 ropa naftowa surowa: GP I
 - UN 1203 benzyna: GP II
 - UN 1202 paliwo do silników Diesla (olej napędowy): GP III
- oraz towar klasy 9:
- UN 3082 materiał zagrażający środowisku ciekły, i.n.o. (olej koksochemiczny) GP III.

Na podstawie porównania właściwości fizykochemicznych towarów klasy 3, które zgodnie z pkt.1.6.3.4 Zał. 2 do SMGS mogą być przewożone w cysternach z dwoma zamknięciami wynika, że stanowią one większe zagrożenie w przypadku ewentualnej awarii, ponieważ towary klasy 3, oprócz zagrożenia zapłonem i wybuchem, stwarzają dodatkowe zagrożenie skażeniem środowiska, a więc w ocenie ryzyka są bardziej niebezpieczne niż towary z klasy 9.

Zdefiniowanie analizowanej zmiany

Do analizy pod względem wpływu na bezpieczeństwo systemu kolejowego przedstawiono zmianę warunków przewozu towaru niebezpiecznego UN 3082 materiał zagrażający środowisku ciekły, i.n.o. (olej koksochemiczny), pod warunkiem uzyskania zezwolenia władzy właściwej w zakresie przepisów o przewozie towarów niebezpiecznych, zgodnie z działem 1.5 Zał. 2 do SMGS.

Zmiana na podstawie zezwolenia będzie polegała na możliwości przewozu UN 3082 w cysternie z dwoma

zamknięciami zamiast w cysternie z trzema zamknięciami, co wynika z tabeli A Zał. 2 do SMGS.

Ocena zmiany

Pierwszym etapem oceny proponowanej zmiany jest ocena jej potencjalnego wpływu na bezpieczeństwo systemu kolejowego. Analiza przedmiotowej zmiany z punktu widzenia bezpieczeństwa wskazuje, że zmiana ma wpływ na bezpieczeństwo systemu kolejowego.

Drugim etapem jest analiza zmiany pod względem uznania jej za znaczącą lub nieznaczącą zgodnie z Rozporządzeniem 402/2013. Kryteria dla uznania bądź nie uznania wprowadzonej zmiany za znaczącą z punktu widzenia bezpieczeństwa systemu kolejowego, wymagań TSI, zdrowia i życia ludzkiego oraz mienia i środowiska naturalnego określono zgodnie z ww. rozporządzeniem. Założono metodykę, w myśl której w przypadku, gdy chociaż dla jednego kryterium odpowiedź będzie „tak” z punktu widzenia bezpieczeństwa, to generalnie zmianę tą uznaje się za znaczącą.

Poniżej przedstawiono ocenę znaczenia proponowanej zmiany zgodnie z wymogami Rozporządzenia 402/2013.

Skutki awarii systemu

Skutki awarii związane są z systemem eksploatacyjnym. W analizowanym przypadku mamy do czynienia z procesem przewozowym, w którym przewóz towarów niebezpiecznych realizowany jest w relacji granica polsko-ukraińska - stacja przeznaczenia na terenie Polski (odległość 162 km). Przyjmując wagony-cysterny od kolei ukraińskich, pracownicy PKP CARGO S.A. sprawdzają przesyłkę (stan techniczny, oznakowanie, dokumenty przewozowe) zgodnie z procedurami wskazanymi w Karcie UIC 471-3 „Czynności sprawdzające przy przesyłkach towarów niebezpiecznych”. Jeżeli przewóz jest zorganizowany i

realizowany prawidłowo, to proponowana zmiana nie spowoduje negatywnych konsekwencji.

PKP CARGO S.A. przeanalizowało ryzyko przewozu towaru niebezpiecznego UN 3082 w cysternie L4AN (z dwoma zamknięciami) zamiast w cysternie LGBV (z trzema zamknięciami), biorąc pod uwagę:

- 1) dopuszczenie przez przepisy Zał. 2 do SMGS przewozu materiałów klasy 3 wszystkich grup pakowania w cysternach z dwoma zamknięciami,
- 2) porównanie właściwości fizykochemicznych przewożonego towaru klasy 9 GP III z właściwościami towaru z klasy 3 o analogicznej grupie pakowania i wykazanie, że towar klasy 9 GP III stwarza mniejsze zagrożenie w przypadku ewentualnego zdarzenia niż towar klasy 3 GP III,
- 3) cysterna L4AN, pomimo że posiada dwa zamknięcia, ale jednocześnie wyższe ciśnienie obliczeniowe i zawór bezpieczeństwa, jest bardziej wytrzymała na obciążenia statyczne i dynamiczne występujące w czasie przewozu niż cysterna LGBV,
- 4) możliwość udzielania odstępstw czasowych od postanowień Zał. 2 do SMGS według procedury wskazanej w dziale 1.5 i po uzgodnieniu (uzyskaniu zezwolenia) władzy właściwej.

Podsumowując powyższe w zakresie ww. kryteriów należy stwierdzić, że wiarygodny najgorszy scenariusz w przypadku awarii ocenianego systemu nie zmienia się w wyniku wprowadzonej zmiany.

Ocena: *zmiana nie jest znacząca z punktu widzenia skutków awarii systemu.*

Innowacyjność

Zmiany nie wymagają wprowadzenia nowych, innowacyjnych warunków przewozu towaru niebezpiecznego UN 3082.

Przy przyjęciu do przewozu wagonów-cystern załadowanych UN 3082 na przejściu granicznym pomiędzy Polską a Ukrainą, pracownicy PKP CARGO S.A. będą sprawdzali stan techniczny, cystern, ich oznakowanie oraz wypełnienie dokumentów przewozowych zgodnie z Kartą UIC 471-3, co zostało określone w „Programie działań dla podwyższenia jakości i bezpieczeństwa przewozu towarów niebezpiecznych w PKP CARGO S.A.” wdrożonym do realizacji przez Zarządu PKP CARGO S.A.

Procedury określone w „Programie...” są stosowane dla każdej przesyłki towarów niebezpiecznych przyjmowanych do przewozu.

Ocena: *zmiana nie posiada cech innowacyjności.*

Złożoność zmiany

Zmiana dotyczy możliwości przewozu towaru niebezpiecznego w cysternie o innym kodzie niż wskazanym w przepisach Zał. 2 do SMGS na podstawie udzielonego zezwolenia władzy właściwej według procedur wskazanych w Zał. 2 do SMGS. Minister ds. transportu w 2011 r. zainicjował i wydał analogiczne zezwolenie dla przewozu UN 3082 według zasad określonych w przepisach RID. W związku z tym zmiany nie można uważać za złożoną z punktu widzenia technicznego i bezpieczeństwa systemu kolejowego.

Ocena: *zmiana nie jest złożona.*

Monitoring

Stosowane w PKP CARGO S.A. procedury i systemy zapewniają monitoring przedmiotowej zmiany.

Pociąg z towarem niebezpiecznym na trasie przewozu będzie monitorowany przez elektroniczne systemy wymiany danych posiadane przez PKP CARGO S.A. i współpracujące z zarządcą infrastruktury. Maszynista prowadzący pociąg z UN 3082, oprócz dokumentów przewozowych, będzie posiadał wykaz pojazdów w składzie pociągu, w którym

w rubryce uwagi będzie zapis „90 UN 3082”.

Ocena: *istnieje możliwość pełnego monitoringu zmiany.*

Odwracalność zmiany

Zmiana jest odwracalna. Istnieje bezproblemowa możliwość powrotu do stanu przed wprowadzeniem zmiany.

Ocena: *zmiana jest odwracalna.*

Dodatkowość

W związku z pojedynczym przypadkiem wniosku o zezwolenie na odstępstwo od przepisów Zał. 2 do SMGS nie przeprowadzono wcześniej zmian tego rodzaju.

Ocena: *nie zachodzi.*

Przedstawione powyżej informacje o znaczeniu zmiany pozwalają na stwierdzenie, że proponowana zmiana nie jest zmianą znaczącą, w myśl Rozporządzenia 402/2013.

Ponadto, we wniosku do władzy właściwej wskazano, że w latach 2011 i 2012 obowiązywały odstępstwa czasowe nr RID 5/2011 i 10/2011 wg działu 1.5 Regulaminu RID, które dopuszczały przewóz towaru UN 3082 w wagonach-cysternach bez przyporządkowanego kodu cysterny. Oba odstępstwa obowiązywały do 31.12.2012 r. i były podpisane przez kilka krajów europejskich, w tym również Polskę. W okresie obowiązywania odstępstw nie wystąpiło żadne zdarzenie przy przewozach UN 3082.

W chwili obecnej, z terminem ważności do 31.12.2017 r., w Belgii, Wielkiej Brytanii, Luksemburgu, Włoszech i na Łotwie, obowiązuje odstępstwo czasowe nr RID 5/2012 (zezwalające na przewóz ciekłych i stałych materiałów zagrażających środowisku o numerach UN 3082 i UN 3077, bez zastosowania postanowień działów 4.3, 6.8 i 7.4 RID, tj. m.in. bez kodów cystern i wymaganej ilości zamknięć).

Ministerstwo Infrastruktury i Roz-

woju, po zasięgnięciu opinii Urzędu Transportu Kolejowego i Transportowego Dozoru Technicznego, wydało zgodę na przewozy materiału klasy 9 w cysternach L4AN zamiast w cysternach LGBN pod warunkami, że:

- 1) Nadawca ładunku, wpisze do listu przewozowego adnotację potwierdzającą właściwy stan techniczny wagonu-cysterny zgodny z działem 4.3 i 6.8 Załącznika 2 do SMGS.
- 2) Pracownicy PKP CARGO S.A., przyjmujący wagony-cysterny od kolei ukraińskiej na stacji granicznej oraz na stacji przeznaczenia, zostaną dodatkowo przeszkoleni przez doradców ds. bezpieczeństwa przewozu towarów niebezpiecznych (DGSA) w zakresie: rodzaju udzielonego odstępstwa czasowego, budowy wagonów-cystern z dwoma zamknięciami oraz właściwości przewożonego towaru niebezpiecznego.
- 3) Przesyłki towaru niebezpiecznego UN 3082 materiał zagrażający środowisku ciekły, i.n.o. (olej koksochemiczny) przewożone w wagonach-cysternach o kodzie L4AN, będą sprawdzane przez pracowników PKP CARGO S.A. zgodnie z punktem 5 karty UIC 471-3 „Czynności sprawdzające przy przesyłkach towarów niebezpiecznych”, której stosowanie wynika z obowiązków przewoźnika kolejowego na podstawie przepisów RID, a której nie stosuje się w komunikacji SMGS. ◀

Bezpieczeństwo Chemiczne – przechowywanie materiałów niebezpiecznych na multimodalnych terminalach kontenerowych

Safety of Chemical - storage of hazardous materials on multimodal container terminals



Piotr Grobelny

PCC Rokita SA

Piotr.Grobelny@pcc.eu

Streszczenie: Wzrost masy towarowej przepływającej przez multimodalne terminale kontenerowe niesie za sobą wzrost ryzyka wystąpienia poważnych awarii z udziałem niebezpiecznych substancji chemicznych. W pierwszej części referatu autor zadaje pytanie w jaki sposób zadbać o odpowiedni poziom bezpieczeństwa. Analizując europejskie i polskie wymagania prawne rozważa czy multimodalny terminal kontenerowy jest tzw „zakładem Seveso-wskim”. W odpowiedzi wykazuje, że nie jest. Równocześnie z uwagi na czasowe składowanie różnych towarów niebezpiecznych, na terenie multimodalnego terminala kontenerowego zaleca opracowanie i wprowadzenie do stosowania planu operacyjno-ratowniczego wzorowanego na planach opracowywanych dla „zakładów Seveso - wskich”, którego dwie główne części omawia w dalszej części referatu. Zdaniem autora pozwoli to na uniknięcie sytuacji jaka miała miejsce na terminalu kontenerowym w Chinach w mieście Tiencin 12 sierpnia 2015r. gdzie zginęło 139 osób, 34 uznano za zaginione, a ponad 700 osób odniosło obrażenia.

Słowa kluczowe: Bezpieczeństwo Chemiczne, Terminal kontenerowy, Materiały niebezpieczne

Abstract: The increase in the volume of goods flowing through multimodal container terminals carries an increased risk of major accidents involving dangerous chemicals. In the first part of the paper the author asks the question of how to take care of the appropriate level of security. Analyzing the European and Polish legal requirements considering whether multimodal container terminal is the so-called "Seveso -wskim" In response shows that it is not. At the same time, due to a variety of temporary storage of dangerous goods in multimodal container terminal it recommends the development and introduction to the use of emergency plan modeled on plans developed for "Seveso -wskich," whose two main parts discussed later in this paper. According to the author this will avoid the situation that took place at the container terminal in China in Tiencin on 12 August 2015. where 139 people were killed, 34 were found to be missing, and more than 700 people were injured.

Keywords: Safety of Chemical, Container Terminal, Hazardous Materials

Transport multimodalny jest wciąż rozwijającą się gałęzią działalności gospodarczej w Polsce. W 2015 roku przewieziono w ten sposób ponad 10 mln ton towarów, co stanowiło wzrost w porównaniu do 2014 roku o 7,5 %. Według danych Urzędu Transportu Kolejowego (UTK) przewozy multimodalne w Polsce stanowią zaledwie 2,37% transportowanej kolejną masy towarowej oraz 4,53% wykonanej przy jej przewożeniu pracy przewozowej, co w porównaniu z innymi krajami stawia Polskę na jednym z ostatnich miejsc w Europie. Według prognoz UTK udział przewozów intermodalnych w polskim rynku kolejowym w latach 2003-2020 wzrośnie z 1 % do prawie 6%.

Wzrost masy towarowej przepły-

wającej przez terminale kontenerowe niesie za sobą wzrost ryzyka wystąpienia poważnych awarii z udziałem niebezpiecznych substancji chemicznych. Powstaje zatem pytanie w jaki sposób zadbać o odpowiedni poziom bezpieczeństwa, akceptowalny dla ogółu społeczeństwa.

Po pierwsze należy sprawdzić czy multimodalny terminal kontenerowy spełnia warunki określone w ustawie Prawo Ochrony Środowiska zaliczające go w zależności od rodzaju, kategorii i ilości substancji niebezpiecznej znajdującej się w zakładzie uznaje się za zakład o zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii, zwany dalej „zakładem o zwiększonym ryzyku” ZZR, albo za zakład o dużym ryzyku wystą-

pienia awarii, zwany dalej „zakładem o dużym ryzyku” ZDR.

Zgodnie z art. 3 pkt. 48) ustawy Prawo Ochrony Środowiska pod pojęciem zakład rozumie się jedną lub kilka instalacji wraz z terenem, do którego prowadzący instalację posiada tytuł prawny, oraz znajdującymi się na nim urządzeniami. Z kolei przez instalację zgodnie z pkt. 6) art. 3 ustawy POŚ rozumie się:

- a) stacjonarne urządzenie techniczne,
- b) zespół stacjonarnych urządzeń technicznych powiązanych technologicznie, do których tytułem prawnym dysponuje ten sam podmiot i położonych na terenie

jednego zakładu,

- c) budowle niebędące urządzeniami technicznymi ani ich zespołami, których eksploatacja może spowodować emisję.

Z uwagi na wskazane powyżej ograniczenia w myśl art. 3 pkt. 48) ustawy Prawo Ochrony Środowiska multimodalny terminal kontenerowy nie spełnia definicji "zakładu", co potwierdza Art. 248 ust 2a pkt 2 mówiący, że przepisu ust. 1 Art. 248 ustawy nie stosuje się do transportu drogowego, kolejowego, wodnego śródlądowego, morskiego lub powietrznego substancji niebezpiecznych i bezpośredniego związanego z nim tymczasowego ich składowania poza terenem zakładów, z uwzględnieniem załadunku i rozładunku oraz transportu do i z doków, nabrzeży i stacji rozrządowych.

W związku z powyższym dla multimodalnych terminali kontenerowych nie stosuje się przepisów ustawy Prawo Ochrony Środowiska dotyczących zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Zatem nie jest wymagane opracowanie dokumentacji z tym związanej m.in. zgłoszenia zakładu, programu zapobiegania awariom, raportu o bezpieczeństwie czy wewnętrznego planu operacyjno - ratowniczego.

Do tego samego wniosku można dojść analizując zapisy zawarte w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego I Rady 2012/18/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi, zwana dalej dyrektywą SEVESO III, której implementacją do polskiego prawa są m.in. zapisy Tytułu IV Poważne awarie ustawy Prawo Ochrony Środowiska.

Zgodnie z Artykułem 1 pkt. 2 c) dyrektywy SEVESO III przepisów dyrektywy nie stosuje się również do „transportu drogowego, kolejowego, wodnego śródlądowego, morskiego lub powietrznego substancji niebezpiecznych i bezpośredniego związanego z nim tymczasowego ich składowania poza obrębem zakładów objętych niniejszą dyrektywą, z

uwzględnieniem załadunku i rozładunku oraz transportu do i z doków, nabrzeży i stacji rozrządowych”.

Należy przyznać, że z uwagi na czasowe składowanie substancji niebezpiecznych, na terenie multimodalnego terminala kontenerowego może dojść do poważnej awarii powodującej zagrożenie toksyczne, wybuchowe czy pożarowe.

W Art. 244 ustawy Prawo Ochrony Środowiska ustawodawca wyraźnie stwierdza, że prowadzący zakład, którego działalność może być przyczyną wystąpienia awarii, podmiot transportujący substancje niebezpieczne oraz organy administracji są obowiązani do ochrony środowiska przed awariami. Właśnie z tego względu dla multimodalnego terminala kontenerowego warto opracować i wprowadzić do stosowania plan operacyjno-ratowniczy dla terminala na wzór planu wymaganego przepisami Art. 261 ustawy Prawo Ochrony Środowiska i tym samym zapewnić bezpieczeństwo przy pracy związanej z obrotem kontenerów.

Warto aby opracowany plan operacyjno-ratowniczy dla terminala zawierał:

1. Charakterystykę zagrożeń dla głównych grup towarów niebezpiecznych składowanych na terenie terminala,
2. Zasady składowania i segregacji kontenerów,
3. Postępowanie w przypadku wystąpienia zdarzeń awaryjnych związanych z wykonywaniem operacji logistycznych kontene-

rów

4. Sposoby informowania i ostrzegania o zagrożeniach
5. Zasady ewakuacji i opis postępowania pracowników po wystąpieniu zagrożenia,
6. Analizę stref zagrożeń w przypadku niekontrolowanego uwolnienia się reprezentatywnych substancji niebezpiecznych.

W dalszej części niniejszego referatu pragnę się skupić na dwóch podstawowych elementach planu operacyjno-ratowniczego dla terminala: zasad składowania i segregacji kontenerów oraz analizie zagrożeń w przypadku niekontrolowanego uwolnienia substancji niebezpiecznych.

Zasady składowania i segregacji kontenerów

1. Kontenery zawierające towary niebezpieczne przed przyjęciem na plac kontenerowy powinny zostać poddane ocenie pod względem stanu technicznego i prawidłowości oznakowania.
2. Należy opracować zasady segregacji kontenerów zawierających towary niebezpieczne. Przykład takich zasad określono w poniższej tabeli segregacyjnej.

Nr UN	Nazwa i opis	Klasa	Kod klasyfikacyjny	Grupa Pakowania	Nalepki	Przepisy szczególne	Ilości		Pakowanie			Cysterny przenoszące i kontenery do przewozu	
							ograniczone i wyłączone		Instrukcje pakowania	Przepisy szczególne	Przepisy powszechnie	Instrukcje	Przepisy szczególne
	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	5.2.2	3.3	3.4.6	3.5.1.2	4.1.4	4.1.4	4.1.10	4.2.5.2 7.3.2	4.2.5.3
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11)
	DWUTLENK WĘGLA					653							
1016	TLENK WĘGLA, SPRĘŻONY	2	1TF		2.3 +2.1		LQ0	E0	P200		MP9	(M)	
1017	CHLOR	2	2T0C		2.3 +5.1 +8		LQ0	E0	P200		MP9	(M) T50	IP19
1018	CHLOROWODNIOFLUOROMETAN (GAZ CHLOROWY R22)	2	2A		2.2		LQ1	E1	P200		MP9	(M) T50	

1. Wyszukujemy po numerze UN identyfikowany towar

2. Sprawdzamy zgodność grupy pakowania (o ile dotyczy).

3. Odczytujemy zagrożenia dominujące – pierwszy numer bez „+”. Dla chloru będzie to numer 2.3 – Gaz Trujący

Dobre rozwiązanie segregacji składowanych towarów niebezpiecznych podano w Tabeli 2 wytycznych TRGS 510 "Przechowywanie substancji niebezpiecznych w niestacjonarnych zbiornikach" wydanych przez niemiecki Federalny Instytut Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (BAuA). Można również posłużyć się wymaganiami określonymi w części 7 Międzynarodowego Kodeksu Morskiego Towarów Niebezpiecznych (kodeksu IMDG) wydanego przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO).

3. Zaleca się aby nie piętrzyć innych kontenerów z kontenerami typu zbiornikowego.
4. W przypadku gdy towar niebezpieczny stwarza więcej niż jedno zagrożenie (np. jest palny i trujący) należy, na podstawie numeru UN oraz grupy pakowania (o ile ma zastosowanie) przyjąć i stosować zasady segregacji dla zagrożenia dominującego. Przykład identyfikacji zagrożenia dominującego przedstawiono poniżej.

Przykład

Wybór zagrożenia dominującego dla UN 1017 Chlor:

- a) sprawdzamy numer UN dla chloru (np. z tablicy ostrzegawczej ADR/RID)
- b) w Tabeli A działu 3.2 przepisów ADR/RID (rys. poniżej) wyszukujemy po numerze UN dany towar niebezpieczny.
- c) sprawdzamy zgodność Grupy Pakowania (o ile dotyczy) w oparciu o dokument przewozowy.

- d) w kolumnie „Nalepki” odczytujemy zagrożenie dominujące - pierwsza cyfra bez „+”
5. Zaleca się aby kontenery uniwersalne z towarami niebezpiecznymi były składowane maksymalnie w 3 warstwach.
6. Zaleca się aby kontenery zbiornikowe z towarami niebezpiecznymi mogły być składowane maksymalnie w 2 warstwach.
7. Kontenery zbiornikowe segreguje się na zasadach jak dla pozosta-

łych kontenerów.

8. Zaleca się aby kontenery z towarami klasy 4.2 oraz klasy 5.2 mogły być składowane wyłącznie w jednej warstwie.
9. Kontenery z materiałami niebezpiecznymi powinny być składowane w sposób umożliwiający łatwy dostęp urządzeń transportowych, gaśniczych (np. hydrantów) oraz, w przypadku wystąpienia zdarzeń z kontenerami odpowiednich służb ratowniczych.
10. Kontenery z materiałami niebez-

Tab. 1. Strefy zagrożenia pożarowego

Rodzaj efektu (radiacja termiczna)	Skutki dla ludzi	Skutki dla majątku
37,5 kW/m ²	100% zgonów w ciągu 1 min-1% zgonów w ciągu 10 sek.	Uszkodzenie aparatury i urządzeń
12,5 kW/m ²	50% zgonów w ciągu 1 min-poważne urazy w ciągu 10 sek.	Wtórne pożary materiałów łatwopalnych
4 kW/m ²	0% zgonów, poparzenia powoduje ból po 20 sek.	-

Tab. 2. Strefy zagrożenia toksycznego

ERPG-1	stężenie substancji toksycznej w powietrzu, które przy jednogodzinnym narażeniu wywołuje jedynie łagodne, odwracalne objawy zdrowotne lub przekracza próg wyczuwalności zapachowej
ERPG-2	stężenie substancji toksycznej w powietrzu, które przy jednogodzinnym narażeniu nie spowoduje poważnych, nieodwracalnych skutków zdrowotnych oraz nie ograniczy zdolności ludzi do ewakuacji
ERPG-3	stężenie substancji toksycznej w powietrzu, które przy jednogodzinnym narażeniu nie spowoduje bezpośredniego zagrożenia życia
IDLH	stężenie substancji toksycznej w powietrzu, które u zdrowych pracowników nie wywoła niebezpiecznych dla życia efektów zdrowotnych ani nie ograniczy ich zdolności do ewakuacji
NDS	wartość średnia ważona stężenia którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń
NDSch	najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe - wartość średnia stężenia określonego, toksycznego związku chemicznego, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej w odstępie czasu nie krótszym niż 1 godzina.
AEGL-1	stężenie substancji, powyżej której przewidywalnie ogół populacji może doświadczyć dyskomfortu, podrażnień lub pewnych bezobjawowych efektów skażenia (wszystkie efekty są nietrwałe i odwracalne).
AEGL-2	stężenie substancji, powyżej której przewidywalnie ogół populacji może doświadczyć nieodwracalnych lub poważnych, długotrwałych efektów niekorzystnych dla zdrowia bądź pogorszeniu ulec zdolność do samodzielnej ewakuacji.
AEGL-3	stężenie substancji, powyżej której przewidywalnie ogół populacji może doświadczyć efektów bezpośrednio zagrażających życiu lub zginąć.

*Zestaw wartości stężeń progowych ERPG (The Emergency Response Planning Guideline values) został opracowany przez American Industrial Hygiene Association (AIHA) dla substancji, dla których istnieją pewne dane na temat ich oddziaływania na organizm człowieka.

** Stężenia AEGL (Acute Exposure Guideline Levels) opisują ryzyko wystąpienia skutków medycznych u osób narażonych na oddziaływanie substancji toksycznej.

Tab. 3. Strefy zagrożenia wybuchowego

Rodzaj efektu (fala nadciśnienia)	Skutki dla ludzi i otoczenia
0,05 atm	ciśnienie pęknięcia szkła
0,20 atm	średnie i poważne obrażenia ciała
0,45 atm	częściowe zniszczenie budynków, uszkodzenie ścian i dachów



piecznymi powinny znajdować się w sektorach i miejscach, gdzie możliwa jest ich stała obserwacja przez pracowników lub pracowników służby ochrony.

11. Późne nieoczyszczone kontenery / kontenery zbiornikowe, które uprzednio zawierały niebezpieczne ładunki lub zawierają pozostałości materiałów niebezpiecznych składowane i segreguje się na zasadach mających zastosowanie do kontenerów z towarami niebezpiecznymi klas, które ostatnio znajdowały się w kontenerze.

Analiza zagrożeń w przypadku niekontrolowanego uwolnienia substancji niebezpiecznych.

W celu wyznaczenia potencjalnych stref niebezpiecznych powstałych w przypadku wystąpienia awarii z udziałem kontenera, można przeprowadzić symulację komputerową rozprzestrzeniania się zagrożeń za pomocą programów komputerowych np. PHAST, SAFETI, ALOHA. Analizę zagrożeń należy wykonać szacując warunki i efekty fizyczne zagrożeń jakie mogą wystąpić w następstwie wystąpienia zdarzeń z kontenerami, które prowadzą do uwolnienia materiału niebezpiecznego do środowiska zewnętrznego.

Do typowych zagrożeń związanych z uwolnieniem substancji niebezpiecznych, w zależności od ich właściwości zaliczyć można zagrożenia toksykologiczne (związane z dyspersją gazu toksycznego w powietrzu), pożarowe (wywołujące promieniowanie cieplne i emisję gazów pożarowych – produktów spalania) oraz wybuch/eksplozja (oddziaływanie fali nadciśnienia).

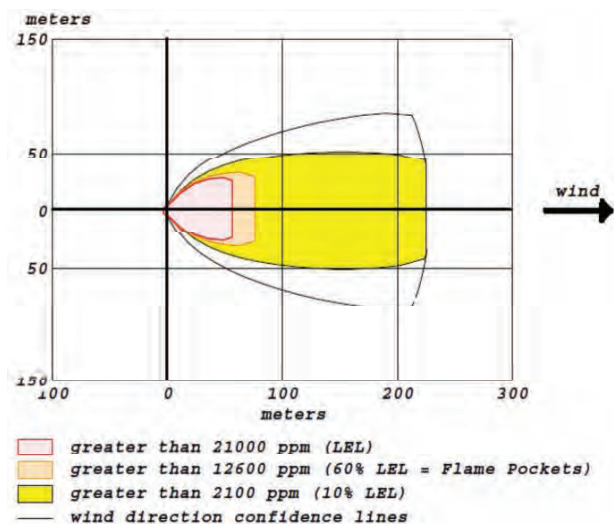
Rodzaj zagrożenia zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od właściwości uwalnianej substancji,

ilości, stanu skupienia, warunków meteorologicznych, topograficznych, rodzaju i sposobu uwolnienia oraz możliwych oddziaływań ze środowiskiem.

Jako wskaźniki skutków i efektów fizycznych można zastosować zastosowano odpowiednie wartości parametrów dla poszczególnych zagrożeń. Poniżej w tabelach przedstawiono przykładowe wartości progowe dla stężeń substancji toksycznych, nadciśnienia i promieniowania cieplnego, wraz ze spodziewanymi potencjalnymi skutkami dla ludzi i majątku.

Przykład analizy zagrożeń dla uwolnienia kontenera cysterny z propanem

Do obliczeń w ramach analizowanego scenariuszu przyjęto wpływ propanu z uszkodzonego kontenera cysterny (stopień napełnienia przyjęto 80%) ze szczeliny o długości 10 cm i wysokości 1 cm, nieszczelność na 1/5 wysokości kontenera cysterny. Propan wydostający się z nieszczelności bezpośrednio do atmosfery będzie stwarzał zagrożenie toksykologiczne, pożarowe i wybuchowe. Poniżej przedstawiono graficzny obraz zagrożenia wybuchowego dla propanu.



Podsumowanie

Opracowany i wdrożony do stosowania plan operacyjno-ratowniczy dla terminala pozwala na odpowiednie przygotowanie infrastruktury oraz obsługi terminala na wystąpienie poważnej awarii. Nie bez znaczenia są systematyczne ćwiczenia skuteczności jego działania i jego doskonalenie.

Co w efekcie pozwoli na uniknięcie sytuacji jaka miała miejsce w Chinach w mieście Tiencin 12 sierpnia 2015r. gdzie zginęło 139 osób, 34 uznano za zaginione, a ponad 700 osób odniosło obrażenia. Władze Chin zarządziły wtedy ewakuację tysięcy mieszkańców w promieniu trzech kilometrów od miejsca eksplozji. Do wybuchu doszło na terenie magazynu, w którym przechowywano niebezpieczne substancje. Eksplozja wywołała potężny pożar. Jak się okazało, firma do której należał magazyn, miała pozwolenie na przechowywanie groźnych substancji dopiero od dwóch miesięcy, ale trzymała je w magazynie już od roku. W magazynie było 700 ton cyjanku sodu - 70 razy więcej niż powinno się przechowywać w jednym miejscu. Był tam również azotan amonu, który jest składnikiem wielu materiałów wybuchowych. W pobliżu miejsca ogromnej eksplozji w Tiencin stwierdzono przekroczenie dopuszczalnego poziomu cyjanku nawet 356 razy. ◀

Planowanie dostaw gazu LPG do sieci stacji paliw w koncepcji zapasów sterowanych przez przewoźnika

Planning the supply of LPG to the filling station network in the concept of stocks controlled by the carrier



Jacek Kaleta

Samat Polska Sp. z o.o.

jacek.kaleta@samat.pl

Streszczenie: Analizowany w artykule system dostaw LPG do stacji autogazu jest specyficznym przykładem koncepcji VMI (ang. Vendor Managed Inventory) określanej także jako uzupełnianie dostaw sterowane przez dostawcę, w którym to firma transportowa odpowiada nie tylko za realizację dostaw ale jest odpowiedzialna za cały proces planowania dostaw LPG (wielkości jak i terminów), informowanie dostawcy o planowanych i zrealizowanych dostawach, a także o ewentualnych problemach powstających w trakcie ich realizacji. W artykule opisano specyfikę dostaw LPG do sieci stacji autogazu. Następnie zaprezentowano projekt systemu wspomagania decyzji dostaw LPG, jaki został opracowany dla wybranego przedsiębiorstwa transportu ADR. Przedstawiono pokrótce prezentację interaktywnego systemu komputerowego (realizacji SWD) opracowanego i wdrożonego w prezentowanym przedsiębiorstwie. Pracę kończy wskazanie korzyści z zastosowania systemowego podejścia do planowania oraz określenie kierunków dalszych prac.

Słowa kluczowe: Przewóz ładunków niebezpiecznych, Inventory Routing Problem, Vendor Managed Inventory, Dostawy LPG, Optymalizacja

Abstract: In this paper, supply system of LPG to fuel station is presented as a specific example of vendor managed inventory replenishment concept. A single hauler of LPG is considered, which operates within the network of domestic depots and performs deliveries to hundreds of final customers being responsible for full accessibility for all supported LPG stations. The carrier is responsible for the entire LPG supply planning process (volume as well as scheduling of deliveries), information process, completed deliveries and any problems arising during execution.

In the article the LPG supply process and the planning system which has been developed are presented with a brief presentation of an interactive computer system (DSS implementation) developed and implemented in the reporting enterprise. The work ends with an indication of the benefits of using a system approach to planning and determination of the directions for further research.

Keywords: Hazardous Cargo, Inventory Routing Problem, Vendor Managed Inventory, LPG Deliveries, Optimization

Problematyka współpracy pomiędzy dostawcą, odbiorcą i przewoźnikiem jest ważnym elementem zarządzania łańcuchem dostaw. Wiele pozycji literaturowych jak również doświadczenie płynące z praktyki pokazują istotne zależności pomiędzy głębokością relacji uczestników łańcucha dostaw a płynącymi z niej wzajemnymi korzyściami. Zacieśnienie współpracy między jednostkami spowodowało powstanie nowych koncepcji zarządzania prowadzących do zwiększenia efektywności łańcucha dostaw. Jedną z takich inicjatyw jest koncepcja VMI (ang. Vendor Managed Inventory) czyli zarządzanie zapasami sterowane przez dostawcę, która została opracowana pod koniec lat 1980 przez Wal-Mart i Proc-

ter & Gamble [1]. Koncepcja ta, znana również jako SMI (ang. *Supplier Managed Inventory*), jest szczególnym przypadkiem ogólniejszej klasy modeli współpracy w ramach łańcucha dostaw zwanej CPFR (ang. *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*) – czyli wspólne planowanie, prognozowanie i uzupełnianie zapasów. VMI polega na zarządzaniu zapasami odbiorcy przez dostawcę, który sam decyduje o czasie i wielkości dostawy tak aby zagwarantować pełną dostępność produktów dla odbiorców finalnych. W tym modelu dostawca nie tylko planuje i realizuje dostawę ale też przejmuje odpowiedzialność za zapewnienie ciągłości sprzedaży poprzez reagowanie na informacje

o produkcji, popycie i poziomach zapasów, które są mu udostępniane przez odbiorcę.

Umiejętnie wdrożone VMI pozwala na zwiększenie efektywności tak po stronie odbiorcy (zmniejszenie kosztów sterowania zapasami, zmniejszenie ilości błędów w procesie zamawiania dzięki automatyzacji, podniesienie poziomu obsługi) jak i po stronie dostawcy (zmniejszenie kosztów dystrybucji dzięki zmniejszeniu ograniczeń w trakcie jej planowania, optymalizacja procesów dostaw, ujednolicenie komunikacji, szybszy dostęp do informacji i możliwość dynamicznego reagowania na zmiany. Wdrożenie VMI wiąże się z koniecznością ponoszenia pewnego ryzyka zarówno

po stronie odbiorcy (wzrost stopnia uzależnienia od dostawcy, ujawnienie danych o sprzedaży, narażenie na ryzyko błędów dostawcy) jak i dostawcy (odpowiedzialność za stany magazynowe odbiorcy i ryzyko ponoszenia kar za braki w ciągłości sprzedaży, a także konieczność elastycznego reagowania na zmiany i doskonalenia algorytmów szacowania popytu) [2].

Jedną z realizacji strategii zarządzania VMI w branży transportowej jest HMI (ang. *Hauler Managed Inventory*) czyli zarządzanie zapasami przez przewoźnika. Często firmy zajmujące się dystrybucją produktów oczekują od przewoźnika nie tylko wykonania specjalistycznej usługi transportowej ale także usługi planowania dostaw do odbiorców końcowych. W tym przypadku można mówić o narzuceniu metody VMI jako warunku koniecznego do spełnienia dla realizacji umowy handlowej przez dominującego partnera.

Ogólnie ujmując w praktyce spotykane są trzy sposoby podejścia do realizacji VMI:

1. Wyspecjalizowana firma transportowa wynajmowana jest na uzgodniony okres i w ramach zawartej umowy transportowej powierza swoje zasoby sprzętowe i osobowe (kierowcy i osoby nadzorujące ich aktywność) do dyspozycji firmy zajmującej się kompleksowo dystrybucją gazu LPG,
2. Specjalistyczna firma transportowa w ramach zawartej umowy z dystrybutorem gazu przejmuje odpowiedzialność za m. in. ciągłość sprzedaży, realizując usługi transportowe w oparciu o samodzielnie przygotowywane plany dostaw na bazie udostępnionych przez dystrybutora danych telemetrycznych o stanach magazynowych produktu na stacjach autogazu,
3. Model pośredni polegający na realizacji dostaw na stacje autogazu przez wyspecjalizowaną firmę transportową w oparciu o plany tras opracowane przez zewnętrzną firmę zajmującą się profesjonalnie wyłącznie planowaniem dostaw

(np. DMS, Bottomline, Synchron, Tecsys).

Terminu „wyspecjalizowana firma transportowa” używa się w domyśle dla przedsiębiorstwa transportowego spełniającego wymogi ADR (transport materiałów niebezpiecznych), dysponującego specjalistycznymi ciągnikami z cysternami bądź/i autocysternami z przyczepami oraz zatrudniającego wykwalifikowanych i doświadczonych kierowców spełniających szczegółowe wymogi prawne.

Koncepcja logistyczna VMI doczekała się licznych modeli na gruncie badań operacyjnych oraz kilku metod ich rozwiązywania. Zagadnienie te są określane jako IRP (ang. *Inventory Routing Problem*) czyli problem wyznaczania tras przepływu zapasów. W teorii zarządzania zagadnienie to znane jest także jako JTIP (ang. *Joint Transportation and Inventory Problem*) [3]. Problem IRP dotyczy powtarzającej się dystrybucji jednorodnego produktu z jednego magazynu przy użyciu homogenicznej floty pojazdów do wielu odbiorców VMI w danym horyzoncie planowania. Zakłada się, że każdy odbiorca dysponuje pewnym magazynem o znanej pojemności do przechowywania dystrybuowanego produktu i znane jest zużycie każdego odbiorcy. Celem jest minimalizacja kosztów dystrybucji w okresie planowania w taki sposób, aby nie wystąpiły braki u żadnego z odbiorców. Rozwiązaniem problemu IRP jest strategia uzupełniania zapasów czyli szczegółowy sposób dystrybucji produktu tzn. ilości i terminy albo warunki wywołania dostaw oraz trasy dostaw dla poszczególnych pojazdów w każdym okresie [4].

Przegląd literatury

Popularność koncepcji łańcucha dostaw i strategii VMI przyczyniły się z kolei do powstania klasy zagadnień zwanej problemem wyznaczania tras przepływu zapasów (ang. IRP - *Inventory Routing Problem*), w których analizowane są poziomy zapasów w poszczególnych lokalizacjach a koszty transportu traktowane są w sposób

dokładny (odejście od pierwotnego założenia o liniowej zależności kosztów transportu od wielkości transportu i odległości pomiędzy lokalizacjami). Podejście IRP zakłada zintegrowane planowanie poziomów zapasów, tras pojazdów i dostaw.

Prekursorskie prace w tym zakresie prowadzili E. Beltrami i L. Bodin [5], którzy zastosowali proste algorytmy do rozwiązywania problemów wyznaczania tras przepływu zapasów stosując technikę podziału zbioru odbiorców. Ich podejście zostało uzupełnione przez W. Bella i współautorów [6], którzy w swej pracy zastosowali technikę programowania całkowitoliczbowego do opracowywania dziennych harmonogramów dostaw dla gazów technicznych do odbiorców końcowych. W efekcie zastosowania w praktyce ich modelu uzyskano oszczędności kosztów operacyjnych na poziomie między 6% a 10%. Próby rozwiązywania dużych zadań IRP podejmowane były w tym samym okresie i dotyczyły problemów związanych z dystrybucją gazu ciekłego do odbiorców indywidualnych i przemysłowych.

Początek XXI wieku przyniósł kolejne algorytmy i heurystyki do rozwiązywania problemów IRP. Ważnym krokiem okazało się rozróżnienie strategii uzupełniania zapasów – najczęściej spotykane są dwie strategię nazywane w literaturze jako order-up-to (OU) i maximum level (ML). Pierwsza z nich polega na uzupełnianiu do pełna magazynu odbiorcy przy każdej dostawie, druga zaś zakłada większą elastyczność ograniczoną pojemnością magazynową odbiorcy. Strategia OU została wykorzystana w pracy L. Bertazziego, G. Paletty i M. G. Speranza [7] do sformułowania kilku postaci funkcji celu i zbadanie ich wpływu na rozwiązanie. W efekcie autorzy uzyskali zmniejszenie liczby dostaw, które skutkowało spadkiem kosztów operacyjnych.

Zaawansowaną metodę rozwiązywania IRP opracowali C. Archetti, L. Bertazzi, G. Laporte i M. G. Speranza [8]. Jest to dokładna procedura rozwiązywania problemu IRP dla 50 odbiorców w 6-dniowym horyzoncie planowania. Bardzo obiecującą heurystykę hybry-

dową zaproponowali także C. Archetti, L. Bertazzi, A. Hertz i M. G. Speranza [9]. Dla analogicznego problemu uzyskali oni wyniki błędu średniego na poziomie 0,1% (błąd maksymalny do 2%) wykorzystując model programowania mieszanego i lokalnej poprawy rozwiązań z zakazami (tzw. *tabu search*).

Jedną z ostatnich prac jest publikacja autorstwa Y.-B. Park et al. [10] dotycząca zastosowania algorytmów genetycznych do rozwiązywania problemu IRP w strategii VMI dla dwupoziomowej sieci dystrybucji. Zaproponowany algorytm genetyczny określa oddzielnie ilości i terminy dostaw oraz trasy pojazdów maksymalizując korzyści całego łańcucha dostaw.

Charakterystyka krajowego rynku LPG

Gaz LPG (Liquified Petroleum Gas) jest mieszaniną skroplonych węglowodorów gazowych (głównie propanu i butanu). Używany jest jako gaz ale będąc przechowywany w zbiornikach ciśnieniowych ma postać cieczy. Gaz LPG należy do najbardziej rozpoznanych źródeł energii. Wykorzystywany jest głównie jako paliwo do zasilania różnego rodzaju urządzeń a w szczególności jako gaz używany do napędu samochodów (autogaz). LPG uzyskiwany jest jako uboczny produkt podczas rafinacji ropy naftowej a także ze złóż gazu ziemnego (najczęściej podczas uruchamiania nowego odwiertu).

W wielu krajach obciążenia podatkowe dla autogazu są niższe niż dla benzyn i oleju napędowego co istotnie wpływa na atrakcyjność ekonomiczną i wzrost popularności LPG jako paliwa silnikowego. W Polsce od kilku lat średnioroczna cena detaliczna sprzedaży autogazu utrzymuje się na poziomie niższym lub zbliżonym do połowy średniorocznej ceny detalicznej sprzedaży EU95 (paliwo alternatywne) czy też ceny oleju napędowego, co stanowi istotną zachętę do korzystania z autogazu jako paliwa silnikowego [11].

Najistotniejszym segmentem w ogólnopolskiej sprzedaży gazu LPG jest autogaz, który stanowi ok. ¾ ca-

łego rynku (w roku 2014 – 74,8%). Ogółem na koniec 2014 roku w Polsce działało 5460 stacji oferujących autogaz a szacowana liczba pojazdów wyposażonych w instalację LPG wynosiła 2 846 000 i była wyższa o 3,2% w stosunku do roku poprzedniego. Sprzedaż autogazu na stacjach paliw stała się nieodzownym segmentem rynku - zarówno duże koncerny paliwowe i jak i prywatni właściciele wyposażyli swoje stacje w moduły LPG. Przedstawione dane wskazują na rolę jaką odgrywa ciągle rosnący segment autogazu w gospodarce narodowej a także znaczenie firm transportowych świadczących usługi dystrybucji gazu LPG dla działających w naszym kraju koncernów petrochemicznych.

Polski rynek LPG ma ponad 20 lat tradycji. Dostawy tego produktu, zarówno na stacje jak i do zbiorników zasilających instalacje przemysłowe lub grzewcze, odbywają się za pomocą cystern. Są one napełniane na rozlewniach gazu, które zlokalizowane są zazwyczaj w pobliżu rafinerii lub terminali kolejowych, do których dojeżdżają wagony bezpośrednio zza granicy wschodniej. Gaz LPG magazynowany jest w dużych cylindrycznych zbiornikach ciśnieniowych spełniających surowe normy m.in. dotyczące materiałów niebezpiecznych (ADR). Z uwagi na właściwości fizykochemiczne LPG i obowiązujące przepisy prawne, dopuszczalne jest wypełnienie zbiornika maksymalnie do 85% jego pojemności (zachowanie tzw. poduszki powietrznej). Na terenie terminali gazowych obowiązują surowe procedury bezpieczeństwa i funkcjonuje specyficzna infrastruktura dostosowana do warunków lokalnych i przepisów prawnych. Z operacyjnego punktu widzenia firmy zajmujące się transportem LPG muszą brać pod uwagę godziny otwarcia terminali (tylko niektóre z nich są czynne przez 24 godziny na dobę i przez 7 dni w tygodniu). Dojazd zazwyczaj jest utrudniony (zwłaszcza w okresie zimowym lub wiosennym) i należy liczyć się z oczekiwaniem w kolejce do stanowiska załadunkowego (czasami nawet kilka lub kilkanaście godzin). W razie występowania braków produktu

pochodzącego czy to z importu czy też z produkcji krajowej należy brać pod uwagę zwiększony czas oczekiwania albo skierowanie cysterny na inny terminal (oddalony czasem o kilkadziesiąt lub kilkaset kilometrów).

Pojazdy i kierowcy realizujący dostawy LPG są prawnie zobowiązani do przestrzegania ustawy o czasie pracy kierowców oraz przepisów dotyczących transportu materiałów niebezpiecznych (ADR). Ponadto niektórzy klienci wymagają spełnienia dodatkowych standardów dotyczących bezpieczeństwa (np. skrócenie dobowych norm czasu pracy kierowców, zakaz pracy w godzinach nocnych, dodatkowe ograniczenia prędkości jazdy) oraz przepisów obowiązujących na poszczególnych rozlewniach gazu. Kierowcy muszą przestrzegać procedur QHSE (Quality, Health, Safety and Environment) - jedną z nich jest zakaz używania telefonów komórkowych ani żadnych innych urządzeń umożliwiających komunikację dwustronną podczas prowadzenia pojazdów jak również podczas załadunków cystern na rozlewniach i rozładunków na stacjach. Przepis ten utrudnia w znacznym stopniu komunikację z kierowcami realizującymi dostawy LPG.

W dystrybucji gazu LPG stosowane są specjalistyczne cysterny dopuszczone do transportu ADR. Najczęściej spotykane są zestawy transportowe: ciągnik siodłowy i 20-tonowa naczepa cysterna, do której jednorazowo można załadować ok. 36 tys. litrów mieszaniny węglowodorów LPG (głównie propanu i butanu). O liczbie załadowanych litrów LPG decydują: gęstość, temperatura i skład mieszaniny. Proporcje składu bywają różne a zmieniają się w zależności od pory roku, pochodzenia mieszaniny i przeznaczenia dostawy. Maksymalne napełnienie cysterny nie może przekroczyć 85% pojemności oraz wielkości wskazanych na tabliczce znamionowej cysterny (kg) ze względów bezpieczeństwa.

W praktyce dystrybucji LPG spotykane są trzy sposoby składania zamówień. Najbardziej tradycyjny sposób polega na tym, że klienci zamawiają gaz dzwoniąc na infolinię dostawcy,

uzgadniają ilość, termin i inne warunki dostawy (m.in. formę i termin płatności). Drugi sposób polega na opracowaniu i realizacji harmonogramu dostaw do poszczególnych stacji w określone dni tygodnia lub miesiąca. Trzeci sposób oparty jest na systemie zdalnej telemetrii, polegającym na możliwości zdalnego odczytania poziomu wypełnienia zbiorników z gazem LPG dzięki transmisji danych GPRS z czujników zainstalowanych na niektórych stacjach. W praktyce krajowej dystrybucji LPG mamy często do czynienia z kombinacją wszystkich trzech wymienionych sposobów składania zamówień.

Ważnym czynnikiem charakteryzującym specyfikę dystrybucji gazu LPG jest stosunkowo mała pojemność zbiorników u klientów na stacjach w odniesieniu do wolumenu dziennej sprzedaży. Najczęściej spotykana na rynku krajowym modułowa instalacja stacji LPG obejmuje zwykle dwa połączone ze sobą zbiorniki naziemne o pojemności 4850 l i o średnicy 1250 mm każdy, dystrybutor oraz pompę z niezbędnym orurowaniem i armaturą. Ze względu na ograniczoną przestrzeń na stacjach paliw nie ma zwykle możliwości powiększenia pojemności magazynowej dla LPG. Specyfika stacji prowadzących sprzedaż autogazu ma istotny wpływ na sposób realizacji jego dystrybucji i jest przyczyną swoistego podejścia osób zarządzających stacjami do kwestii zamówień na dostawy LPG.

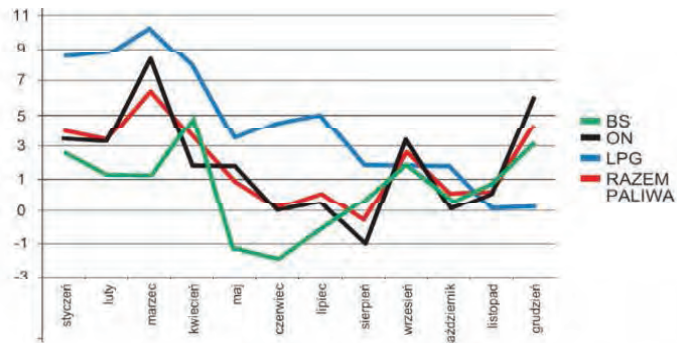
Ze względu na atrakcyjność ekonomiczną autogazu jako paliwa silnikowego, która jest od wielu lat dominującym czynnikiem wpływającym na popularność sprzedaży LPG w Polsce, nawet stosunkowo niewielkie różnice cen sprzedaży w stosunku do stacji sąsiednich mogą powodować istotne wahania popytu na danej stacji. W praktyce wahania popytu mają istotny wpływ na przebieg procesu zamawiania i realizacji dostaw gazu do sieci stacji a w szczególności na poziom kosztów dystrybucji i poziom obsługi (liczbę braków ciągłości sprzedaży występujących u klientów końcowych).

Wpływ zmienności popytu na proces planowania

Spośród wielu czynników zakłócających proces dystrybucji autogazu do sieci stacji paliw, najistotniejszą rolę odgrywa problem zmienności popytu. Oprócz zmienności wynikającej z niepewności co do ostatecznej ilości gazu dostarczonego do poszczególnych stacji składających zamówienie, istnieje zmienność wynikająca *stricto* ze stochastycznej zmienności sprzedaży autogazu na stacjach typu M. Sprzedaż detaliczna stacji wykazuje znaczną zmienność wynikającą z wielu czynników w tym zarówno z sezonowości jak również z wahań cen i zmienności popytu na stacjach. Na rysunku 1 przedstawiono dynamikę sprzedaży detalicznej paliw na stacjach paliw w Polsce w roku 2014 w ujęciu procentowym miesiąc do miesiąca. Ogółem zanotowano dla całego roku 2014 średni wzrost dynamiki sprzedaży paliw na stacjach na poziomie ok. 2%, przy czym dla benzyn o 1%, dla ON wzrost o 2% i dla autogazu aż o 4%.

Analizując wahania popytu w poszczególnych okresach miesięcznych można zaobserwować największe różnice w przypadku autogazu dochodzące do 11%. Na podstawie doświadczeń z praktyki dystrybucji paliw wiadomo, że przy bardziej szczegółowych analizach dynamiki popytu na stacjach paliw można mówić o wahanach dobowych sięgających ponad 50% różnic między wartościami popytu uśrednionego a danymi o rzeczywistej sprzedaży.

Warto zwrócić uwagę, że dane agregowane ze wszystkich krajowych



1. Dynamika sprzedaży detalicznej na stacjach paliw w roku 2014
wartości cen wyrażone w [% m-c/m-c], opracowanie własne na podstawie literatury [12]

sieci stacji zilustrowane na rys. 1 nie uwzględniają indywidualnych wahań sprzedaży na poszczególnych stacjach. Biorąc pod uwagę silną zależność popytu na paliwa silnikowe od cen detalicznych (które same podlegają częstym wahanom wynikającym na przykład z promocji albo reakcji na działania konkurencji), spotykane w praktyce wahania popytu znacznie odbiegają od wartości uśrednionych. Wahania te przeanalizowano na przykładzie próby 1200 stacji obsługiwanych przez badaną firmę transportową. W celu określenia zmienności popytu na stacjach autogazu wyliczono dla każdej z nich współczynnik zmienności (CV - ang. *coefficient of variation*), który definiowany jest jako iloraz odchylenia standardowego σ i wartości średniej μ :

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \quad (1)$$

Współczynnik zmienności informuje nas o zmienności obserwowanych wyników w odniesieniu do wielkości średniej. Wyniki analizy zmienności popytu dla badanej grupy stacji o monitorowanym poziomie zapasu zostały zestawione w tabeli 1 na podstawie danych o sprzedaży dla 1200 stacji za cały 2014 rok.

Wobec uzyskanych wyników rozkładu współczynnika zmienności nie ma sensu przeprowadzanie analizy XYZ, która pozornie mogłaby ułatwić podejście do problematyki prognozowania wartości przyszłego popytu a zarazem planowania dostaw. W celu zapewnienia wymaganego poziomu obsługi klientów istnieje jednakże potrzeba wykorzystania precyzyjnych informacji o przyszłych wartościach zapotrze-

Tab. 1. Analiza zmienności popytu dla stacji o monitorowanym zapasie

Rozkład współczynnika zmienności CV dla stacji o monitorowanym poziomie zapasów											
Przedziały	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	>1
liczba stacji	12	4	7	90	386	264	168	92	73	49	55

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z badanej firmy

bowania na produkt. Niewłaściwe rozpoznanie przyszłego popytu, obciążone zbyt dużym błędem, może bowiem poważnie obniżyć efektywność procesu dostaw do stacji wewnątrz całej sieci. Konsekwencją tego będą wyższe koszty ekonomiczne wskutek wystąpienia braków produktu, wykonywania dodatkowych dostaw lub utrzymywania zbyt wysokiego poziomu zapasów.

Integracja danych na pulpicie planisty

Problem planowania dostaw gazu LPG do sieci stacji paliw w koncepcji zapasów sterowanych przez przewoźnika dotyczy zadania sieciowego gdzie sieć jest duża a tabor ograniczony. Pożądanym narzędziem pozwalającym na jego efektywne pokonywanie w codziennej pracy w przedsiębiorstwie transportu ADR byłby model wspomagający decyzje, który pomagałby rozwiązywać złożone problemy decyzyjne co do:

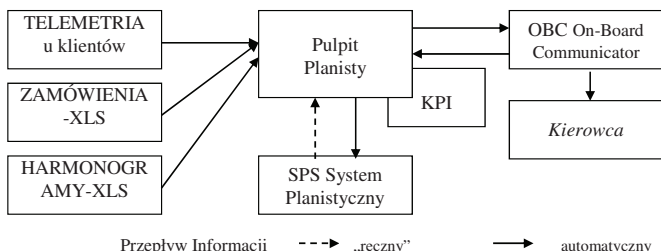
- ustalenia tras pojazdów,
- terminów dostaw na poszczególne stacje,
- ilości dostarczanego autogazu,
- z której rozlewni i ile gazu pobrać,
- jak rozdzielić kierowców do obsługi pojazdów biorąc pod uwagę ograniczenia wynikające z przepisów o czasie pracy kierowców,
- jak rozwiązywać problemy powstałe w wyniku zakłóceń w zaplanowanej obsłudze stacji sprzedających autogaz.

Podjęcie decyzji w warunkach idealnych powinno odbywać się w sposób szybki (czas na zaproponowanie rozwiązania nie powinien przekraczać kilkunastu sekund), gwarantujący uzyskanie zadowalającego rozwiązania (bliskiego rozwiązaniu optymalnemu) i umożliwiający zapewnienie wysokiego poziomu obsługi klientów (liczba braków na stacjach nie powinna przekra-

czać kilku przypadków dla wszystkich stacji w skali miesiąca). Jednocześnie system powinien gwarantować wysoką efektywność ekonomiczną liczoną wskaźnikiem liczby kilometrów przejechanych przez flotę realizującą dostawy autogazu do liczby dostarczonego na stacje produktu. Istotną dla użytkowników funkcjonalnością jest możliwość przejrzystej wizualizacji statusów i stanu zaawansowania przebiegających procesów (tras, wypełnienia zbiorników i cystern, alarmów i zagrożeń).

Warto ponadto wspomnieć o konieczności oceny efektywności ekonomicznej systemu dystrybucji. Ocena ta opierałaby się na specjalnie zdefiniowanych wskaźnikach efektywności KPI (Key Performance Indicators), pozwalających na bieżące śledzenie wyników pracy całego zespołu realizującego usługi transportowe (planistów, koordynatorów i kierowców).

W celu zbudowania efektywnego



2. Schemat przepływu informacji w programie SPS.

Szczegóły pojazdu									
Symbol	721	Okres	2019-10-10	Kierowca	Nazwa	Wola Zydowska	Kierowca (druż)	-brak-	Opracowania Bazy
Początek	8:00:00	Start	2019-10-10 08:00:00	Koniec	8:00:00	Wola Zydowska	Maneurowa		
Clapok	8:00:00	Cysterna	TRAMAG	Zaladunek	Wola Zydowska				2019-10-11

lp	Start	Zestaw	Zaladunek	Obrot	Dostawa	Okup	Planista
1	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
2	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
3	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
4	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
5	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
6	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
7	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
8	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
9	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
10	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
11	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
12	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
13	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
14	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
15	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
16	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
17	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
18	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
19	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
20	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
21	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
22	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
23	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola
24	08:00	8:00:00	Wola Zydowska	1	309	0	Wola

3. Moduł planistyczny.

niniejszej pracy obserwował rezultaty współpracy specjalistycznej firmy transportowej realizującej usługi w zakresie transportu materiałów niebezpiecznych (w skrócie - transportu ADR) z klientami będącymi w Polsce i w Europie wiodącymi dostawcami gazów kriogenicznych, gazu LPG, paliw płynnych i asfaltu. W praktyce funkcjonowały różne modele współpracy – począwszy od prostej realizacji zleceń transportowych aż po HMI (Haulier Managed Inventory) czyli odmianę VMI polegającą na zarządzaniu przez przewoźnika zapasami klientów końcowych. Na pewnym etapie współpracy jeden z klientów będący liczącym się w kraju dostawcą gazu LPG, wykorzystując pozycję dominującego partnera, narzucił firmie transportowej metodę VMI jako warunek konieczny do spełnienia w realizacji umowy handlowej.

W praktyce zauważalne jest istotne zwiększenie efektywności stosowania VMI głównie poprzez zmniejszenie kosztów dystrybucji. Efekty można zaobserwować w optymalizacji procesów dostaw, ujednoliceniu komunikacji, szybszym dostępie do informacji, zmniejszeniu ilości błędów w procesie zamawiania i w efekcie - podniesieniu poziomu obsługi klientów. Podejście to stało się przedmiotem dalszych badań na bazie informacji zebranych w wybranej firmie transportu towarów niebezpiecznych świadczącej usługi dystrybucji autogazu dla ogólnopolskiej sieci stacji paliw i dla odbiorców indywidualnych tejże sieci.

Podsumowanie i kierunki dalszych prac

Dla uzupełnienia przedstawionego systemu SPS w dalszym toku prac zostaną opracowane i zintegrowane dwa dodatkowe narzędzia badawcze: moduł symulacyjny i moduł prognostyczny.

Moduł symulacyjny ma pozwolić w odniesieniu do wyizolowanego zagadnienia na porównanie wyników uzyskanych drogą eksperymentu komputerowego (na podstawie uśrednionych danych historycznych o popycie w zadanym horyzoncie czasowym – np. 5 tygodni) z wynikami, które faktycznie

wystąpią w praktyce. Można spodziewać się uzyskania w ten sposób informacji kiedy i na ilu stacjach wystąpią braki itp.

Autorzy większości prac (np. Coelho et al. [13]) uśredniają zwykle popyt na bazie danych historycznych i wyliczają średnią sprzedaż dobową. Na tej podstawie tworzone są algorytmy, których celem jest wyliczenie prognozy popytu dla danego regionu na każdy dzień tygodnia.

Jednym z zadań będzie wykazanie skutków stosowania takiego podejścia (stany na stacjach, braki, efektywność systemu dystrybucji liczona np. jako liczba km przejechanych średnio przez pojazd na dowieszenie 1 t produktu, średnia wielkość dostawy itp.) i porównanie ich z wynikami osiąganymi w praktyce.

W kolejnej fazie, wykorzystując dodatkowo moduł prognostyczny, zostaną przeprowadzone symulacje jak wyżej ale przy użyciu wzorca popytu (np. tygodniowego), co pozwoli na porównanie efektów z wynikami uzyskanymi wcześniej oraz z praktyką.

W kolejnym kroku można dodatkowo rozważyć zastosowanie metody planowania zasobów dystrybucji (ang. *DRP - Distribution Resource Planning*), co mogłoby pozwolić na zmniejszenie zasobów (w tym liczby pojazdów) dedykowanych do obsługi danego klienta. Oddzielną kwestią pozostaje jednak utrzymanie właściwego kompromisu pomiędzy zbudowaniem szczupłego i zwinnego systemu dystrybucji (ang. *lean supply chain*) stanowiącego hybrydę łączącą dwie strategię z pozoru wykluczające się - *lean* (sprawdzającą się świetnie w warunkach stabilnego popytu i długiego czasu reakcji) i *agile* (duże wahania popytu i krótki czas reakcji) [14]. ◀

Materiały źródłowe

[1] Davis T., Waller M., Johnson M.E., Vendor-Managed Inventory In The Retail Supply Chain, *Journal of Business Logistics*. Oak Brook 1999. Vol.20, Iss. 1.

[2] Grabiński Sz., Szymczak M., Vendor Managed Inventory – właściwe podejście do zarządzania łańcuchem dostaw w czasie kryzysu. *Gosdarka Materiałowa i Logistyka* nr 1_2013.

[3] Hanczar P., An Inventory-Distribution System with LTL Deliveries – Mixed Integer Approach, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 20 (2011) 207–216.

[4] Hanczar P., Wspomaganie decyzji w obszarze wyznaczania tras pojazdów, *Decyzje* nr 13_2010.

[5] Beltrami E., Bodin L., 1974. Networks and vehicle routing for municipal waste collection. „*Networks*”4: 65-94.

[6] Bell W. et al., 1983. Improving the distribution of industrial gases with an on-line computerized routing and scheduling optimizer, “*Interfaces*”, nr13(6), s.4-23.

[7] Bertazzi L., Paletta G., and Speranza M.G., Deterministic order-up-to level policies in an inventory routing problem. *Transportation Science*, 36(1):119–132, 2002.

[8] Archetti C., Bertazzi L., Laporte G. and Speranza M. G., A branch-and-inventory-routing problem. *Transportation Science*, 41(3):382–391, 2007.

[9] Archetti C., Bertazzi L., Hertz A. and Speranza M. G., A hybrid heuristic for an inventory routing problem. *INFORMS Journal on Computing*, 24(1):101–116, 2012.

[10] Y.-B. Park, J.-S. Yoo, H.-S. Park, A genetic algorithm for the vendor-managed inventory routing problem with lost sales. *Expert Systems With Applications* (2016).

[11] POPIHN (Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego) - Raport Roczny 2010 – 2014.

[12] POPIHN (Polska Organizacja Przemysłu i Handlu Naftowego) - Raport Roczny 2014.

[13] Coelho L.C., Cordeau J.-F., Laporte G.: The Inventory-Routing Problem with Transshipment. *CIRRELT*, 2011, 21.

[14] Bukowski L. et al.: Zarządzanie systemami logistycznymi. Wydawnictwa AGH, Kraków 2014.

TRANSPORTOWY DOZÓR TECHNICZNY



TRANSPORTOWY DOZÓR TECHNICZNY (TDT)

Państwowa osoba prawna, działa na podstawie ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2015r. poz. 1125)

JEDNOSTKA INSPEKCYJNA typu A

Certyfikat akredytacji PCA nr AK 005

Wykonuje czynności inspekcyjne w zakresie urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu. Sprawdza stacje kontroli pojazdów pod względem zgodności wyposażenia i warunków lokalowych. Sprawdza kwalifikacje osób obsługujących i konserwujących urządzenia techniczne

JEDNOSTKA NOTYFIKOWANA NR 1468

Ocena zgodności: wyrobów budowlanych, dźwigów, urządzeń kolei linowych przeznaczonych do transportu osób, urządzeń ciśnieniowych, maszyn, prostych zbiorników ciśnieniowych, ciśnieniowych urządzeń transportowych oraz interoperacyjności systemu kolei

JEDNOSTKA CERTYFIKUJĄCA

Certyfikaty akredytacji PCA: nr AC 111, nr AC 126, nr AC 163

Certyfikacja: systemów zarządzania, wyrobów, procesów, usług, zakładowej kontroli produkcji i kompetencji osób

LABORATORIUM TDT z siedzibą w Krakowie

Certyfikat akredytacji PCA nr AB 1141

Laboratorium badawcze: badania niszczące i nieniszczące materiałów i konstrukcji

PRZEWÓZ TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH

Jednostka uprawniona do przeprowadzania egzaminów dla kandydatów na doradców i doradców do spraw bezpieczeństwa przewozu towarów niebezpiecznych – ADR/RID/ADN

HOMOLOGACJA POJAZDÓW

Organ właściwy do wykonywania czynności w zakresie homologacji pojazdów

TRANSPORTOWY DOZÓR TECHNICZNY posiada Oddziały w:

Warszawie, Lublinie, Krakowie, Katowicach, Gdańsku, Wrocławiu i Poznaniu

ZAINWESTUJ W JAKOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO - POSTAW NA:

**TRADYCJĘ i
DOŚWIADCZENIE w
TECHNICE**

TRANSPORTOWY DOZÓR TECHNICZNY

00-613 Warszawa

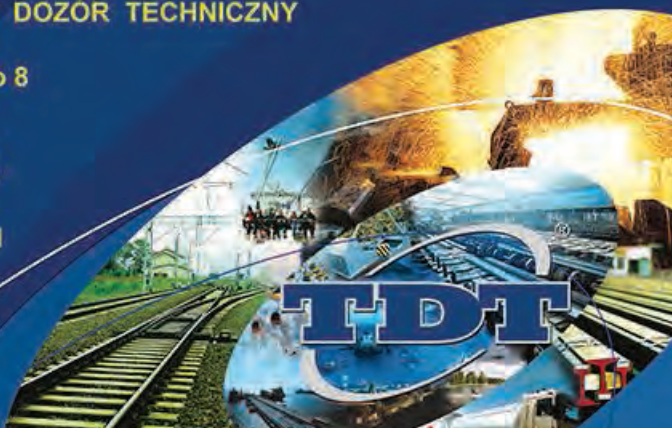
ul. Chałubińskiego 8

tel. (22) 4 902 902

fax: (22) 830 00 62

e-mail: info@tdt.pl

www.tdt.pl





REKMA Sp. z o.o.

ul. Szlachecka 7

32-080 Brzeziny

tel. +48 12/633 59 22

fax +48 12/397 52 20

www.rekma.pl

- Dylatacje bitumiczne EMD typ Rekma
- Dylatacje mechaniczno-asfaltowe
SILENT-JOINT^{RESA}
- Szczeliny dylatacyjne w nawierzchniach
betonowych i asfaltowych
- Naprawa spękań nawierzchni
- Specjalistyczne cięcie nawierzchni
betonowych i asfaltowych
- Wypełnianie szczelin dylatacyjnych
w torowiskach tramwajowych
- Natrysk środkami hydrofobowymi
i hydrofilowymi
- Rowkowanie (grooving) nawierzchni
- Specjalistyczne wiercenie otworów
pod kotwy i dyble
- Kruszenie nawierzchni betonowych
metodą ultradźwiękową – RMI



SPECJALISTYCZNE PRACE DROGOWE



PN-EN ISO 9001:2009



Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej

Polish Association
of Engineers & Technicians of Transportation

www.sitkrp.org.pl



**OD 70 LAT
NA RYNKU
TRANSPORTU
W POLSCE**



**PONAD 100
RZECZOZNAWCÓW
Z BRANŻY
KOLEJOWEJ**



**6 TYSIĘCY
CZŁONKÓW:
INŻYNIERÓW,
NAUKOWCÓW
I MENADŻERÓW
TRANSPORTU**



**NADZÓR TECHNICZNY
NAD MODERNIZACJAMI
DRÓG KOLEJOWYCH
O WARTOŚCI POWYŻEJ
1 MLD ZŁ**



**WSPÓŁPRACA
Z NAJWIĘKSZYMI
UCZELNIAMI
TECHNICZNYMI
W KRAJU**



**WSPARCIE
EKSPERCKIE
DLA ZAKUPU
I MODERNIZACJI
TABORU
KOLEJOWEGO
O WARTOŚCI
PONAD 4 MLD ZŁ**

