

Małgorzata Kwasigroch, Jerzy Szczepanik

Filozofia bezpieczeństwa pożarowego – wczoraj i dziś

Na polskich torach użytkowana jest znaczna liczba taboru (lokomotywy, wagony, elektryczne zespoły trakcyjne) wyprodukowanego 10, 20 i więcej lat temu. W większości przypadków tabor ten nie został poddany naprawom głównym, ani zasadniczej modernizacji.

Dawniej, podczas projektowania i budowy pojazdów szynowych, przykładano – mniejszą niż obecnie – wagę do wpływu właściwości materiałów na bezpieczeństwo pożarowe. Rozważania na ten temat ograniczały się najczęściej do oceny stopnia palności stosowanych materiałów.

Filozofia bezpieczeństwa pożarowego

Doświadczenia, wynikające z długoletniej eksploatacji taboru, spowodowały przyjęcie nowej filozofii bezpieczeństwa, bazującej na ocenie całkowitego ryzyka pożarowego (*Total Fire Hazard*), które wynika ze stosowania palnych materiałów, elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych oraz elementów wyposażenia.

Zgodnie z nową filozofią ocenie podlegają zarówno właściwości ogniowe (temperatura zapłonu, samogaśnięcie, itp.), jak i właściwości pożarowe (gęstość dymów, toksyczność produktów spalania, itp.), przy czym ta nowa filozofia określa wymagania, których spełnienie ma bezpośredni wpływ na obniżenie poziomu całkowitego ryzyka pożarowego.

Idealny materiał lub element konstrukcyjny, wykończeniowy, czy element wyposażenia powinien mieć następujące cechy:

- trudnopalność (opóźniony zapłon);
- nie rozprzestrzenianie płomienia (nie przenoszenie ognia);
- brak halogenów;
- niski poziom emisji dymu pod wpływem podwyższonej temperatury (np. w czasie pożaru);
- niski poziom emisji substancji toksycznych, drażniących i powodujących korozję.

Izolowane przewody elektryczne są istotnymi elementami wyposażenia każdego pojazdu szynowego.

W tablicy 1 porównano przykładowe charakterystyki przewodów elektrycznych wpływające na poziom całkowitego ryzyka pożarowego.

Tablica 1

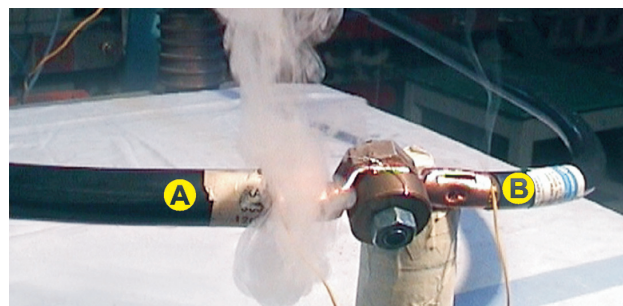
Charakterystyka przewodów o izolacji z materiałów tradycyjnych i sieciowanych radiacyjnie

Cecha	Przewody o izolacji	
	zawierającej halogeny	z poliolefin sieciowanych radiacyjnie, nie zawierającej halogenów
Opóźnienie zapłonu	Duże	Średnie
Rozprzestrzenianie ognia	Średnie	Średnie
Korozyjność	Duża	Brak
Gęstość dymów	Duża	Mała
Toksyczność	Duża	Mała
Całkowite ryzyko pożarowe	Duże	Małe

Tworzywa sztuczne najczęściej są łatwopalne. Niektóre pierwiastki i związki chemiczne ograniczają palność tych tworzyw. Mogą one wchodzić w skład tworzywa (np. chlor w polichloroku winylu) lub mogą być dodane specjalnie (środki ograniczające palność – antypireny). Niestety, w wielu przypadkach tworzywa, których palność ograniczono w taki sposób, zawierają halogeny.

Halogeny (np. chlor, fluor, brom), pomimo że obniżają palność niektórych tworzyw sztucznych, są uważane za substancje, których obecność zdecydowanie zwiększa poziom całkowitego ryzyka pożarowego. W strefie pożaru, gdzie ogień jest podtrzymywany przez inne palące się materiały, tworzywa sztuczne zawierające halogeny rozkładają się, wydzielając toksyczne gazy. Tworzące się wówczas związki halogenów z wodorem (chlorowodór, fluorowodór, bromowodór), wykazują bardzo silne działanie drażniące i toksyczne dla ludzi oraz powodują uszkodzenia aparatury elektronicznej, szczególnie po zetknięciu z wodą gaśniczą.

Tworzywa sztuczne zawierające halogeny pod wpływem ognia wydzielają ponadto bardzo dużo gęstego dymu, który w znacznym stopniu ogranicza widoczność, utrudniając ewakuację podróżnych. Na fotografii pokazano wpływ podwyższonej temperatury, uzyskanej prądem przeciążeniowym, na przewody o izolacji z gumy (A) oraz z poliolefin sieciowanych radiacyjnie (B).



Próba przeciążenia przewodów o izolacji z gumy (A) oraz z poliolefin sieciowanych radiacyjnie (B)
Fot. ASTE Sp. z o.o.

Podczas spalania tworzyw w nieodpowiednich warunkach (np. PCW w temperaturze poniżej 1200°C) powstają również dioksyiny, które już w minimalnych stężeniach mają zabójczy wpływ na gospodarkę hormonalną i układ nerwowy człowieka.

Tworzywa sztuczne zawierające halogeny stanowią również zagrożenie dla środowiska naturalnego z uwagi na trudności z ich ekologiczną utylizacją.

Bezpieczeństwo pożarowe pojazdów szynowych

Na poziom bezpieczeństwa pożarowego w pojazdach szynowych ma wpływ zarówno odpowiednia konstrukcja pojazdu, jak i właściwości stosowanych materiałów. Istotne są również uwarunkowania prawne, wymuszające stosowanie określonych rozwiązań.

W Polsce, w ostatnich latach, zdecydowanie wzrosła świadomość wpływu właściwości stosowanych materiałów oraz rozwiązań konstrukcyjnych na poziom bezpieczeństwa pożarowego.

Przykładowe zmiany

■ Zmodernizowano tradycyjne wagony przedziałowe, zmieniając je na wagony bezprzedziałowe.

Otwarta przestrzeń w wagonach bezprzedziałowych zwiększa widoczność, co znacznie utrudnia wandalizm (podpalenie), skraca czas potrzebny na zauważenie pożaru oraz ułatwia ewakuację podróżnych.

■ Łatwopalne materiały izolacyjne i wykończeniowe zastąpiono ich trudnopalnymi odpowiednikami, np. sklejki i laminaty papierowo-fenolowe, które pokrywały ściany i sufity w wagonach pasażerskich, zastąpiono trudnopalnymi laminatami poliestrowymi wzmocnionymi włóknem szklanym.

■ Zmniejszono prawdopodobieństwo samozapalenia się śmieci gromadzących się pod siedzeniami: zrezygnowano ze stosowania grzejników elektrycznych pod siedzeniami, zmieniono siedzenia na trudnopalne.

■ Zastąpiono opończe skórzane, stosowane do ochrony przewodów silnikowych, bezhalogenowymi rurami karbowanymi z tworzyw sztucznych (np. System PMA).

■ Zastąpiono przewody o izolacji zawierającej halogeny przewodami bezhalogenowymi (np. przewody Radox®).

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej pojawiła się możliwość wykorzystania funduszy unijnych do podniesienia poziomu bezpieczeństwa w taborze szynowym. Środki te mogą być wykorzystane zarówno do współfinansowania zakupów nowego taboru, jak i modernizacji starego.



Przedział pasażerski w EN57 przed...



Połączenie międzywagonowe w EN57 przed...

Rosnąca świadomość operatorów działających na rynku kolejowym oraz nowe regulacje prawne spowodowały, że niejednokrotnie wymóg braku halogenów w stosowanych materiałach, elementach konstrukcji i wyposażenia, pojawia się już w specyfikacjach istotnych warunków zamówienia dotyczących przetargów na zakup lub modernizację taboru.

Coraz powszechniej stosuje się przewody elektryczne o izolacji z materiałów trudnopalnych, nie rozprzestrzeniających płomienia, nie zawierających halogenów, bezpiecznych dla ludzi i sprzętu, np. przewody Radox® o izolacji z poliolefin sieciowanych radiacyjnie.

Współczesne unormowania prawne zabraniają używania surowców zawierających halogeny i metale ciężkie (rtęć, ołów, kadm) do produkcji wielu wyrobów końcowych. Dyrektywy UE zakładają w najbliższym czasie wprowadzenie rozszerzonej odpowiedzialności producentów urządzeń elektrycznych i elektronicznych. W związku z tym wiele przedsiębiorstw już skierowało profil produkcji w kierunku wyrobów nie zawierających halogenów.

Dostosowanie norm prawa polskiego do wymogów UE jest nadal w trakcie realizacji. □

Autorzy

mgr Małgorzata Kwasigroch

mgr inż. Jerzy Szczepanik

ASTE Sp. z o.o.

Konsultacja

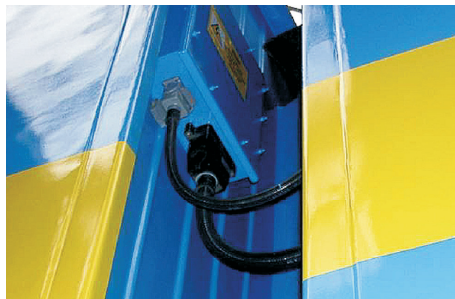
dr inż. Andrzej Kamiński

AFK International Sp. z o.o.



... i po modernizacji

Fot. PKP Przewozy Regionalne Sp. z o.o.



... i po modernizacji; widoczne rury PMA

Fot. PKP Przewozy Regionalne Sp. z o.o.



wolne od halogenów
trudnozapalne
samogasnące
niskodymowe
niskotoksyczne



ISO 9001:2000

ul. Wielopole 7, 80-556 Gdańsk
tel. (0-58) 340 69 00, 342 00 00
fax (0-58) 342 00 22
e-mail: aste@aste.pl

internet: www.aste.pl