

Filozofia bezpieczeństwa pożarowego - wczoraj i dziś

Małgorzata Kwasigroch
Jerzy Szczepanik

Obecnie na polskich torach użytkowane są znaczne ilości taboru (lokomotywy, wagony, elektryczne ze-społy trakcyjne) wyprodukowanego 10, 20 i więcej lat temu.

W większości przypadków tabor ten nie został poddany naprawom głównym ani zasadniczej modernizacji.

Dawniej, przy projektowaniu i budowie pojazdów szynowych, mniejszą niż dzisiaj wagę przykładano 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, "samogaśnienie", 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 posiadać następujące cechy:

- ◆ trudnozapalność (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 tabeli 1 pokazano porównanie przykładowych charakterystyk przewodów elektrycznych mających wpływ na poziom "całkowitego ryzyka pożarowego".

tab. 1. Charakterystyka przewodów o izolacji z materiałów tradycyjnych i materiałów sieciowanych radiacyjnie.

charakterystyka	przewody o izolacji zawierającej halogeny	przewody o izolacji z poliolefin sieciowanych radiacyjnie, nie zawierającej halogenów
opóźnienie zapłonu	wysokie	średnie
rozprzestrzenianie ognia	średnie	średnie
korozyjność	wysoka	zero
gęstość dymów	wysoka	niska
toksyczność	wysoka	niska
całkowite ryzyko pożarowe	wysokie	niskie

Tworzywa sztuczne najczęściej są łatwo palne. 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 podnosi poziom "całkowitego ryzyka pożarowego". W strefie pożaru, gdzie ogień jest

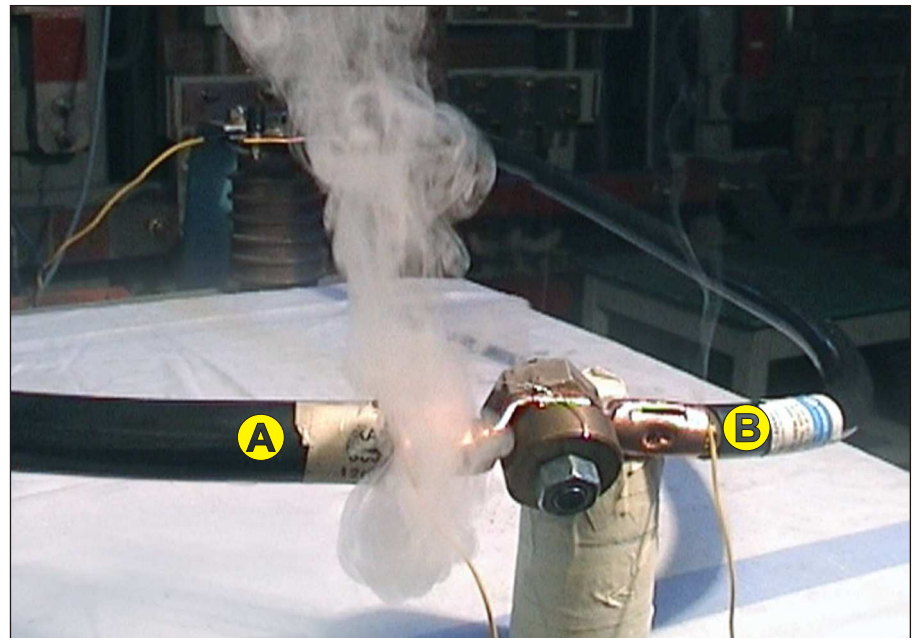
ilości gęstych dymów, które w znacznym stopniu ograniczają widoczność utrudniając ewakuację podróżnych. Na zdjęciu (foto. 1.) pokazano zachowanie się przewodów o izolacji z gumy (A) oraz o izolacji z poliolefin sieciowanych radiacyjnie (B) w podwyższonej temperaturze uzyskanej prądem przeciążeniowym.

Dodatkowo przy spalaniu tworzyw w nieodpowiednich warunkach (np. PCW w temperaturze poniżej 1200°C) powstają dioksyny, 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 ze względu na trudności z ich ekologiczną utylizacją.

foto. 1.

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



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.

Ponadto, tworzywa sztuczne zawierające halogeny, pod wpływem ognia wydzielają bardzo duże

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, które wymuszają 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 polepsza widoczność, co znacznie utrudnia wandalizm (podpalenie), skraca czas potrzebny na zauważenie pożaru oraz ułatwia ewakuację podróżnych.

- ◆ Łatwo palne materiały izolacyjne i wykończeniowe zastąpiono ich trudno palnymi odpowiednikami, np. sklejki i laminaty papierowo-fenolowe, które stanowiły pokrycie ścian i sufitów 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 trudno palne.
- ◆ 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.

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.

Należy na bieżąco śledzić tendencje i zmiany w prawie unijnym, aby dziś podejmowane decyzje nie okazały się niezgodne z prawem UE w przyszłości, czego konsekwencją mogłyby być kłopoty z użytkowaniem polskiego taboru na terenie innych państw - członków UE oraz na głównych międzynarodowych korytarzach kolejowych na terenie Polski.

foto. 2.
Przedział pasażerski w EN57 - przed modernizacją.



foto. 4.
Połączenie międzywagonowe w EN57 - przed modernizacją.

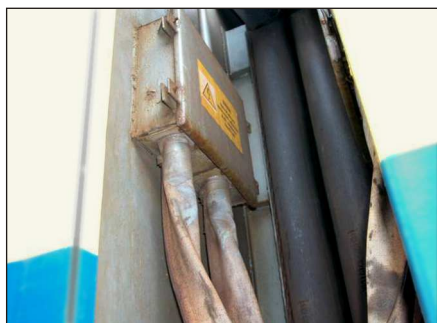


foto. 3.
Przedział pasażerski w EN57 - po modernizacji.



foto. 5.
Połączenie międzywagonowe w EN57 - po modernizacji. Widoczne rury PMA.



autorzy: mgr Małgorzata Kwasigroch, mgr inż. Jerzy Szczepaniak, konsultacja: dr inż. Andrzej Kamiński

foto. 1.: ASTE Sp. z o.o., foto. 2-5.: PKP Przewozy Regionalne Sp. z o.o.



rury karbowane
oploty

PMA

kable
RADOX

opaski kablowe
obejmy do węży

oznaczniki
kablowe

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