P R A C E N A U K O W E P O L I T E C H N I K I W A R S Z A W S K I E J
z. 121 Transport 2018

Łukasz Gruba, Andrzej Kochan, Emilia Koper, Przemysław Ilczuk
Ośrodek Certyfikacji Transportu, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

NOMENKLATURA TRYBÓW PRACY URZĄDZEŃ POKŁADOWYCH SYSTEMU ERTMS/ETCS W WARUNKACH POLSKIEJ SIECI KOLEJOWEJ

Rękopis dostarczono: kwiecień 2018

Streszczenie: Niniejszy artykuł dotyczy polskiej nomenklatury trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS. W artykule przedstawiono opisy trybów pracy, przytoczono używane w polskiej literaturze nazewnictwo konkretnych trybów oraz przedstawiono propozycję polskiego nazewnictwa każdego z nich. W artykule ponadto zwrócono uwagę na potrzebę ujednolicania nazewnictwa oraz rozpropagowania wiedzy na temat trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS.
Słowa kluczowe: system ERTMS/ETCS, tryb pracy, urządzenia pokładowe

1 WPROWADZENIE

Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS w czasie swojej pracy mogą znajdować się w jednym z wielu trybów pracy. Tryb pracy można zdefiniować jako określony zbiór zachowań urządzeń pokładowych, służący do zarządzania różnymi sytuacjami ruchowymi zależnymi od stanu torowiska i samego pojazdu ERTMS/ETCS. W przeciwieństwie do poziomów systemu ERTMS/ETCS, które związane są z komunikacją tor - pojazd, tryby pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS są związane z warunkami eksploatacyjnymi linii lub stanem wyposażenia pokładowego.

Definicje trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS (zwanymi również trybami jazdy) i ich nazewnictwo w oryginalnej wersji zawarte są w rozdziale 4 specyfikacji systemu ERTMS/ETCS [1]. Specyfikacja ta jest w pełni w języku angielskim. Tłumaczenie zapisów z języków obcych na język polski, zwłaszcza zapisów technicznych i specjalistycznych, zawsze wiąże się z niedokładnościami, niedopowiedzeniami bądź z innymi błędami wpływającymi na wierność tłumaczenia. Zjawisko to jest zupełnie naturalne i powszechne, ponieważ każdy człowiek w inny sposób postrzega różne zagadnienia, zwraca uwagę na inne szczegóły, posiada inny zasób słownictwa, a w przypadku tekstów specjalistycznych, inny zakres wiedzy w danym temacie. Czynniki te sprawiają, że dokładny przekład, który będzie zrozumiały dla wszystkich odbiorców, a przy tym jego sens zgodny z oryginalnym zamiarem twórców jest trudny do osiągnięcia.

Nazwy trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS wykorzystywane są w wielu dokumentach począwszy od instrukcji zarządców infrastruktury, instrukcji obsługi pojazdów trakcyjnych, przez dokumentację przetargową, dokumentacje projektowe aż po publikacje naukowe. Istotnym jest zapewnienie, aby nazwy oraz definicje trybów pracy używane w tych wszystkich dokumentach były zunifikowane, tak aby uniknąć nieporozumień przy posługiwaniu się tymi określeniami.

Celem artykułu jest usystematyzowanie wiedzy na temat dostępnych w systemie ERTMS/ETCS trybów pracy urządzeń pokładowych oraz propozycja ujednolicenia nazewnictwa tych trybów.

2 SYSTEM ERTMS/ETCS

System ERTMS/ETCS ma na celu ma zastąpienie wielu różnych systemów sterowania ruchem kolejowym jednym, wspólnym i zunifikowanym europejskim rozwiązaniem. Jego utworzenie podyktowane było chęcią ujednolicenia systemów sterowania ruchem występujących na terytoriach różnych państw europejskich, jednocześnie rozszerzając ich funkcjonalność oraz eliminując dotychczasowe ograniczenia technologiczne. System ERTMS/ETCS zdefiniowany został w Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności podsystemu Sterowanie jako system kontroli pociągu klasy A.

Działanie systemu ERTMS/ETCS oparte jest na ciągłym obliczaniu i kontrolowaniu krzywych hamowania, czyli obliczaniu maksymalnej dopuszczalnej prędkości w funkcji drogi, nieustannej jej kontroli oraz zapewnianiu bezpiecznej reakcji systemu w przypadku jej przekroczenia.

System ten działa w kilku poziomach zastosowania:

- Poziom NTC (STM) – do zapewnienia bezpieczeństwa pociągu używany jest narodowy system kontroli pociągu – wg [8] system klasy B. W Polsce systemem klasy B jest system SHP (Samoczynne Hamowanie Pociągu) oraz Radiostop.
- Poziom 0 – poziom zerowy wykorzystywany jest do prowadzenia ruchu pojazdów wyposażonych w system ERTMS/ETCS po liniach kolejowych, które nie są wyposażone w urządzenia przytorowe tego systemu, bądź na których urządzenia te są nieaktywne,
- Poziom 1 – w poziomie pierwszym działanie systemu ERTMS/ETCS opiera się na danych przesyłanych do urządzeń pokładowych za pomocą balis przełączalnych bądź Europętli. Do urządzeń pokładowych przekazywane są informacje generowane przez kodery LEU (ang. Lineside Electronic Unit) odczytujące i interpretujące wskazania sygnalizatorów rozmieszczonych wzdłuż linii kolejowej po której porusza się pociąg.
- Poziom 2 – w poziomie drugim dane przekazywane są za pomocą systemu radiołączności cyfrowej – systemu GSM-R. Ponadto, w tym poziomie stosowane są radiowe centra sterowania RBC (ang. Radio Block Center), które na podstawie informacji pochodzących z urządzeń sterowania ruchem generują stosowne wiadomości, w tym zezwolenia na jazdę i przekazują je do pojazdu.

- Poziom 3 – poziom trzeci, podobnie jak drugi wykorzystuje system radiołączności cyfrowej GSM-R, przy czym w poziomie tym kontrolę zajętości torów przeniesiono z urządzeń przytorowych do urządzeń pokładowych, a pojazd działający w tym poziomie musi być wyposażony w system kontroli ciągłości składu.

3 TRYBY PRACY URZĄDZEŃ POKŁADOWYCH ERTMS/ETCS W RÓŻNYCH WZORCACH ERTMS/ETCS

Wraz z kolejnymi wzorcami (baseline'ami) specyfikacji systemu ERTMS/ETCS zmianom ulegał zestaw dostępnych trybów pracy urządzeń pokładowych. Część trybów jest usuwana, zaś nowe są dodawane. W aktualnie obowiązujących Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności przedstawianymi wzorcami są baseline 2 oraz baseline 3 (w dwóch wydaniach). Wraz z wydaniem baseline 3 usunięty został jeden tryb pracy, zaś dwa kolejne zostały dodane. Ponadto, zmieniono nazwę trybu STM National na National System. W tabeli 1 przedstawiono zestawienie trybów pracy urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS w obu aktualnie opublikowanych w obecnie obowiązującym TSI Sterowanie [8] wzorcach systemu.

Tabela 1

Tryby pracy urządzeń pokładowych w baseline 2 i baseline 3 (opracowanie własne)

Tryby pracy ERTMS/ETCS w baseline 2	Tryby pracy ERTMS/ETCS w baseline 3
Isolation	Isolation
No Power	No Power
System Failure	System Failure
Sleeping	Sleeping
Stand By	Stand By
Shunting	Shunting
Full Supervivison	Full Supervivison
Unfitted	Unfitted
Staff Responsible	Staff Responsible
On Sight	On Sight
Trip	Trip
Post Trip	Post Trip
Non Leading	Non Leading
STM European	-
STM National	National System (SN)
Reversing	Reversing
-	Limited Supervision
-	Passive Shunting

4 PRZEDSTAWIENIE TRYBÓW PRACY URZĄDZEŃ POKŁADOWYCH SYSTEMU ERTMS/ETCS

W literaturze polskojęzycznej zajmującej się tematyką systemu ERTMS/ETCS każdy z autorów dokonuje własnego tłumaczenia nazewnictwa oraz definicji trybów pracy urządzeń pokładowych. Autorzy artykułu chcąc zaproponować polskie nazewnictwo przeprowadzili przegląd nazewnictwa trybów pracy stosowanego w literaturze polskojęzycznej. Wśród publikacji obejmujących tematykę nazewnictwa trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS należy wymienić publikacje naukowe [1][4], prezentacje zarządców infrastruktury [10], polskojęzyczne dokumenty publikowane przez Europejską Agencję Kolejową ERA [3] oraz instrukcje polskiego zarządcy infrastruktury [6][7]. Poniżej przedstawiono tryby pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS występujące we wzorcach baseline 2 i baseline 3, ponadto przedstawiono przegląd występującego polskojęzycznego nazewnictwa oraz propozycję nazewnictwa autorów artykułu. W czasie analizy aktualnego stanu wiedzy dotyczącej polskiej nomenklatury trybów pracy urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS zachowano oryginalną pisownię, która może być odmienna od obwiązujących zasad stosowania małych i wielkich liter.

Proponując polskie nazwy poszczególnych trybów autorzy kierowali się chęcią odwzorowania w nazwie trybu jego specyfiki, zachowując jednocześnie spójność językową pomiędzy proponowanymi określeniami. Ilekroć mowa o „nadzorze" autorzy mają na myśli system ERTMS/ETCS. Ponadto w proponowanych nazwach trybów pominięto wyrażenia takie jak np.: system, tryb, itp.

4.1 ISOLATION (IS)

4.1.1 Opis trybu

Tryb ten używany jest w sytuacjach, w których konieczne jest przemieszczanie uszkodzonych, bądź niesprawnych pojazdów ERTMS/ETCS. Przejście do tego trybu skutkuje zwolnieniem hamulców poprzez trwałe odłączenie systemu hamowania od urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS. Pozwala to na swobodne manewrowanie pojazdem znajdującym się w tym trybie pracy.

W tym trybie urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS powinny być fizycznie odizolowane od układu hamulcowego i mogą być odłączone od innych urządzeń bądź systemów pokładowych w zależności od konkretnego zastosowania.

Aby urządzenia pokładowe opuściły tryb IS wymagane jest zastosowanie odpowiedniej procedury. Procedura ta powinna zapewniać, że urządzenia pokładowe są ponownie oddawane do użytku jedynie wtedy, gdy dowiedziono bezpieczeństwa ich działania. Najczęściej procedura ta wymaga weryfikacji sprawności pojazdu w punkcie przeglądów i napraw.

Przejście do tego trybu pracy aktywowane jest przez maszynistę, który w tym trybie ponosi pełną odpowiedzialność za prowadzony pojazd.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.1.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Odłączenie,
- Odłączenie Systemu.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Odłączenie", ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.2 NO POWER (NP)

4.2.1 Opis trybu

Urządzenia pokładowe przechodzą do trybu NP wraz z ich wyłączeniem i trwają w nim aż do ich ponownego uruchomienia. W trybie tym niektóre części podsystemu pokładowego mogą być zasilane po to, aby hamować pociąg zapobiegając jego staczaniu. Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS przechodząc w tryb NP powinny aktywować hamowanie nagłe.

W trybie tym system ERTMS/ETCS nie nadzoruje prowadzenia pociągu, jedynie przekazuje polecenia aktywacji hamowania nagłego i opcjonalnie monitoruje hamowanie pociągu zapobiegające staczaniu w trakcie postoju.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.2.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Brak Zasilania Systemu,
- Brak Zasilania.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Brak zasilania", ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.3 SYSTEM FAILURE (SF)

4.3.1 Opis trybu

Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS przechodzą do trybu SF w momencie wykrycia usterki krytycznej zagrażającej bezpieczeństwu działania urządzeń pokładowych. Wraz z przejściem do tego trybu aktywowane jest również hamowanie nagłe.

Tryb ten może mieć zastosowanie w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.3.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Uszkodzenie Systemu,
- Awaria Systemu.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Awaria systemu", ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.4 SLEEPING (SL)

4.4.1 Opis trybu

Tryb SL wykorzystywany jest w trakcji wielokrotnej (trakcja wielokrotna polega na sterowaniu dwoma lub większą liczbą połączonych ze sobą pojazdów trakcyjnych z jednego z nich) przez urządzenia pokładowe pojazdu trakcyjnego nieprowadzącego (pojazdu sterowanego z innego pojazdu trakcji wielokrotnej), który jest zdalnie sterowany przez pojazd trakcyjny prowadzący (sterujący). Tryb SL znajduje zastosowanie w sytuacjach, gdy maszynista pojazdu trakcyjnego prowadzącego steruje nie tylko jednostką wiodącą, ale także dodatkowymi zespołami trakcyjnymi.

Pulpit maszynisty pojazdu, którego urządzenia pokładowe pracują w trybie SL nie wyświetla żadnych informacji, ponieważ w kabinie tej nie znajduje się maszynista – pojazd trakcyjny sterowany jest z innego pojazdu biorącego udział w trakcji wielokrotnej.

Tryb ten może być stosowany w poziomach ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.4.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Uśpienie,
- Nieaktywny.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Uśpienie", ponieważ określenie to odpowiednio obrazuje stan urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS.

4.5 STAND BY (SB)

4.5.1 Opis trybu

Tryb SB jest trybem, w który urządzenia pokładowe automatycznie przechodzą zaraz po uruchomieniu. Maszynista nie ma możliwość aktywowania tego trybu pracy. W tym trybie realizowana jest procedura „Początek jazdy" (ang. Start of Mission). Procedura ta obejmuje wprowadzenie identyfikatora maszynisty oraz danych o składzie. Dane te wykorzystywane są później m.in. przy wyznaczaniu krzywych hamowania.

Tryb ten może być stosowany w poziomach ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.5.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Gotowość,
- Oczekiwanie.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Oczekiwanie", ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.6 SHUNTING (SH)

4.6.1 Opis trybu

Celem stosowania trybu SH jest umożliwienie prowadzenia jazd manewrowych. Urządzenia pokładowe ERMTS/ETCS pracujące w tym trybie nadzorują jazdę pojazdu względem:

- maksymalnej prędkość jazdy manewrowej,

- listy spodziewanych grup balis na drodze jazdy manewrowej, jeżeli taka lista przesłana została przez urządzenia przytorowe. W momencie przejazdu nad grupą balis, która nie znalazła się na przesłanej liście, urządzenia pokładowe powinny przejść w tryb TR. Jeżeli lista nie została przesłana to możliwy jest przejazd nad dowolną grupą balis,
- urządzenia pokładowe przechodzą do trybu TR w momencie otrzymania informacji „zatrzymaj, jeżeli w trybie manewrowym" z grupy balis.

W trakcie jazdy w przedmiotowym trybie polecenia natychmiastowej oraz warunkowej zmiany poziomu nie powinny być wykonywane, jednak przechowywane aż do momentu opuszczenia tego trybu. Podobna sytuacja zachodzi w przypadku otrzymania polecenia ustanowienia sesji komunikacyjnej z RBC (ang. Radio Block Center) oraz zmiany RBC (ang. RBC handover), kiedy to polecenia to nie są wykonywane, a jedynie zapamiętywany jest identyfikator RBC, bądź stosowny numer telefonu.

Tryb manewrowy może zostać aktywowany przez maszynistę w trakcie postoju, bądź poprzez polecenia pochodzące z urządzeń przytorowych.

W przypadku aktywacji trybu przez maszynistę:

- w poziomie 1 przejście do trybu manewrowego jest zawsze akceptowane,
- w poziomach 2 oraz 3 urządzenia pokładowe wysyłają zapytanie o autoryzację przejścia do urządzeniach przytorowych. Przejście do trybu SH jest możliwe tylko po otrzymaniu stosownej autoryzacji. Wraz z autoryzacją przesyłana jest do pojazdu lista grup balis, nad którymi pojazd upoważniony jest przejechać.

W przypadku odebrania polecenia przejścia do trybu SH od urządzeń przytorowych:

- W poziomie 1 polecenie przejścia do trybu SH otrzymywane jest z balis przytorowych. Wraz z poleceniem przejścia do trybu SH może być wysłana lista balis, nad którymi pojazd upoważniony jest przejechać,
- W poziomach 2 oraz 3 polecenie przejścia w tryb manewrowy wysyłane jest drogą radiową. Wraz z poleceniem przejścia do trybu manewrowego może być wysłana lista balis, nad którymi pojazd upoważniony jest przejechać.

W sytuacji, w której polecenie przejścia do trybu SH generowane jest przez urządzenia przytorowe maszynista proszony jest o potwierdzenie takiego przejścia. Wynika to z faktu, że w trybie SH przemieszczanie się pociągu nadzorowane jest przez ERTMS/ETCS tylko częściowo, a maszynista ponosi pełną odpowiedzialność za pojazd.

Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS pracujące w trybie SH powinny wyświetlać aktualną prędkość pociągu i na żądanie maszynisty aktualną prędkość dopuszczalną.

Tryb ten może być stosowany w poziomach ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.6.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Jazda Manewrowa,
- Manewrowanie.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Manewrowanie",

ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.7 FULL SUPERVISION (FS)

4.7.1 Opis trybu

Urządzenia pokładowe znajdują się w trybie FS wtedy, gdy wszystkie dane dotyczące pociągu oraz parametrów trasy, które są niezbędne do pełnego nadzoru systemu ERTMS/ETCS nad pociągiem są dostępne dla jego urządzeń pokładowych.

Tryb FS nie może zostać wybrany manualnie przez maszynistę, jest on aktywowany automatycznie po otrzymaniu polecenia zmiany trybu pracy, gdy system posiada pełną informację zarówno o pojeździe, jak i o drodze jazdy oraz zezwoleniu na jazdę. Na podstawie tych informacji określany jest najbardziej restrykcyjny statyczny profil prędkości oraz obliczane są krzywe hamowania, względem których urządzenia ERTMS/ETCS nadzorują ruch pociągu.

Urządzenia pokładowe, aby przejść do trybu FS nie muszą posiadać informacji o statycznym profilu prędkości oraz pochyleniach i innych danych opisujących profil trasy dla całej długości pociągu, lecz informacje te muszą być dostępne przynajmniej dla czoła pociągu. Jeżeli dane te nie są znane w trakcie jazdy w trybie FS to wyświetlany jest maszyniście komunikat o wjeździe w trybie FS, dopóki dane te nie zostaną uzupełnione dla całej długości pociągu.

Tryb ten może być stosowany w poziomach ERTMS/ETCS: 1, 2 oraz 3.

4.7.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Pełny Nadzór,
- Jazda z Pełnym Nadzorem.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Pełny nadzór”, ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.8 UNFITTED (UN)

4.8.1 Opis trybu

Tryb UN wykorzystywany jest, aby umożliwić poruszanie się pojazdów w:

- obszarach niewyposażonych w ERTMS/ETCS oraz w narodowy system klasy B,

- obszarach wyposażonych w ERTMS/ETCS bądź w narodowy system klasy B, kiedy ich użytkowanie nie jest możliwe.

Urządzenia ERTMS/ETCS nadzorują prędkość pojazdu względem prędkości maksymalnej, będącej wartością mniejszą z: maksymalnej prędkości pociągu oraz ograniczenia prędkości w obszarze niewyposażonym, która to wartość jest jedną ze zmiennych narodowych. Ponadto, urządzenia ERTMS/ETCS powinny nadzorować jazdę pod kątem tymczasowych ograniczeń prędkości. Maszynista ponosi on pełną odpowiedzialność za prowadzenie pociągu i powinien przestrzegać wskazań sygnalizacji przytorowej.

Tryb ten jest stosowany w poziomie 0 systemu ERTMS/ETCS.

4.8.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Linia Niewyposażona,
- Niewyposażony.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Odcinek niewyposażony". Tryb ten odnosi się do wyposażenia przytorowego ERTMS/ETCS, a dokładniej do jego braku bądź niesprawności.

4.9 STAFF RESPONSIBLE (SR)

4.9.1 Opis trybu

Tryb SR umożliwia maszyniście jazdę na jego odpowiedzialność. Tryb ten ma szczególne znaczenie, kiedy urządzenia pokładowe nie posiadają informacji o drodze przebiegu. Przykładami takich sytuacji mogą być:

- początek jazdy po przejściu z trybu SB w obszarze wyposażonym w pierwszy poziom ERTMS/ETCS,
- rozpoczęcie jazdy po zatrzymaniu przed semaforem wskazującym sygnał „STÓJ" w sytuacji awarii urządzeń sterowania ruchem kolejowym bądź w innych sytuacjach wymagających takiej reakcji,
- po awarii urządzeń przytorowych, np. po awarii urządzeń radiołączności.

Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS pracujące w trybie SR nadzorują ruch pociągu względem:

- prędkości dopuszczalnej w tym trybie jazdy,
- dozwolonego dystansu przemieszczania się w tym trybie jazdy. Jeżeli zostanie on przekroczony to uaktywniony zostanie tryb TR,
- listy dopuszczalnych grup balis, jeżeli lista ta została przesłana przez RBC. Urządzenia pokładowe przechodzą w tryb TR w momencie przejechania nad grupą

balis, która nie znajduje się na tej liście. Jeżeli lista ta nie zostanie przesłana to przejazd nad każdą grupą balis jest dozwolony, zaś jeżeli przesłana zostanie pusta lista to przejazd nad żadną grupą balis nie jest możliwy.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 1, 2 oraz 3.

4.9.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Odpowiedzialność Personelu,
- Rozkaz Szczególny.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Odpowiedzialność personelu”, ponieważ w trybie tym odpowiedzialność za prowadzenie pojazdu spoczywa na personelu w postaci maszynisty oraz dyżurnego ruchu.

4.10 ON SIGHT (OS)

4.10.1 Opis trybu

Tryb OS umożliwia pociągom wjazd na odcinek toru, który może już być zajęty przez inny pojazd, bądź jest zablokowany przez jakąś przeszkodę. Jazda w tym trybie odbywa się z prędkością umożliwiająca zatrzymanie się przed nagle zauważoną przeszkodą.

Tryb OS nie może być wybrany przez maszynistę, urządzenia pokładowe powinny przejść do tego trybu automatycznie, kiedy otrzymają stosowane polecenie z urządzeń przytorowych oraz spełnione zostaną wszystkie niezbędne warunki.

ERTMS/ETCS w trakcie jazdy w trybie OS nadzoruje ruch pociągu względem dynamicznych profili prędkości.

Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS pracujące w trybie OS powinny wyświetlać prędkość pociągu. Ponadto, na żądanie maszynisty możliwe jest wyświetlenie ograniczenia prędkości, dystansu docelowego, prędkości docelowej oraz prędkości odcięcia do momentu, w którym maszynista wyłączy ich wyświetlanie.

Aby urządzenia pokładowe znalazły się w trybie OS statyczny profil prędkości oraz opis trasy nie są niezbędne dla całej długości pojazdu, lecz muszą być dostępne przynajmniej dla czoła pociągu. Jeżeli dane te nie są znane już w trakcie jazdy w trybie jazdy na widoczność to wyświetlany jest maszyniście komunikat o wjeździe w trybie OS, do momentu aż dane te nie zostaną uzupełnione dla całej długości pociągu.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 1, 2 oraz 3.

Urządzenia pokładowe odpowiedzialne są za nadzorowanie ruchu pociągu, zaś maszynista za kontrolę zajętości torów.

4.10.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Na Widoczność z ETCS,
- Na Widoczność,
- Jazda na widoczność.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Na widoczność".

4.11 TRIP (TR)

4.11.1 Opis trybu

Tryb TR załączany jest w momencie przekroczenia końca zezwolenie na jazdę (ang. end of authority). W trybie tym załączane jest hamowanie pojazdu, którego to hamowania nie można przerwać. Nie należy mylić tego trybu z hamowaniem nagłym.

Urządzenia ERTMS/ETCS powinny wskazać maszyniście powód uruchomienia trybu TR oraz zażądać potwierdzenia przejścia do tego trybu już po zatrzymaniu pociągu. Potwierdzenie to jest konieczne do tego, aby wyjść z tego trybu.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.11.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Zatrzymanie Przez System,
- Wyłączenie awaryjne.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Zatrzymanie awaryjne".

4.12 POST TRIP (PT)

4.12.1 Opis trybu

Urządzenia pokładowe przechodzą do trybu PT po zatrzymaniu pociągu wywołanego przejściem do trybu TR i po potwierdzeniu przez maszynistę komunikatu o zatrzymaniu

pociągu z powodu przejazdu za koniec zezwolenia na jazdę. Urządzenia pokładowe przechodząc w tryb PT powinny zwolnić hamulce, zaciągnięte w trybie TR.

W trybie PT możliwe jest cofanie pojazdu. Dopuszczalne jest przejechanie wstecz dystansu określonego przez odpowiednią zmienną narodową. Po przekroczeniu tego dystansu pociąg może jedynie poruszać się w kierunku zgodnym z kierunkiem zasadniczym jazdy pociągu.

Urządzenia pokładowe w trybie PT pracujące w poziomie 1, po aktywacji przez maszynistę przycisku Start zaproponują przejście w tryb SR. Natomiast, urządzenia pracujące w poziomie 2 i 3 wykonują próbę nawiązania połączenia z RBC, które to będzie odpowiedzialne za przekazanie zgody na przejście w tryb SR, przekazanie zezwolenia na jazdę w trybie pełnego nadzoru, zezwolenia na jazdę w trybie jazdy na widoczność, bądź zezwolenia na jazdę manewrową.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 1, 2 oraz 3.

4.12.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Po Zatrzymaniu Przez System,
- Po Wyłączeniu Awaryjnym.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Po zatrzymaniu awaryjnym”.

4.13 NON LEADING (NL)

4.13.1 Opis trybu

Tryb wykorzystywany jest w przypadku trakcji wielokrotnej, w pojeździe trakcyjnym nieprowadzącym, kiedy pojazd ten nie jest połączony elektrycznie z pojazdem prowadzącym. W takiej sytuacji pojazd nieprowadzący nie jest zdalnie sterowany, a za jego sterowanie odpowiedzialny jest maszynista.

Urządzenia ERTMS/ETCS w trybie NL nie nadzorują ruchu pojazdu, jednakże wykonują one funkcję lokalizacji pociągu i kiedy pracują w poziomie 2 bądź 3, przesyłają raport o położeniu do RBC zgodnie z ustalonymi zasadami jego przekazywania.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.13.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Podrzędny,
- Nieprowadzący.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Podrzędny – bez prowadzenia". Określenie „podrzędny" odnosi się do pojazdu nieprowadzącego, zaś człon „bez prowadzenia" odnosi się do braku prowadzenia (w sensie nadzoru) pojazdu (lokomotywy podrzędnej) przez system ERTMS/ETCS.

4.14 STM EUROPEAN (SE)

4.14.1 Opis trybu

Tryb SE dostępny jest tylko dla urządzeń pokładowych pracujących w zgodzie ze specyfikacją baseline 2. Tryb ten pozwala na emulowaną jazdę w trybie pełnego nadzoru, kiedy pełen zakres danych do tego potrzebnych dostarczany jest przez narodowy system klasy B.

Tryb ten stosowany jest w poziomie STM systemu ERTMS/ETCS.

4.14.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- STM Europejski.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „STM Europejski".

4.15 NATIONAL SYSTEM (SN)

4.15.1 Opis trybu

W trybie SN, w zależności od konkretnej implementacji urządzeń pojazdowych, narodowy system sterowania pociągiem może mieć dostęp poprzez urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS do takich zasobów jak: DMI, interfejsu do rejestratora JRU, odometru, interfejsu pociągowego oraz hamulców. Zasoby te są osiągalne poprzez interfejs STM.

Tryb SN użytkowany jest w poziomie NTC. W trybie tym odpowiedzialność za pociąg ponosi system kontroli pociągu klasy B oraz maszynista, w stopniu zależnym od konkretnego systemu kontroli.

Tryb ten stosowany jest w poziomie NTC (STM) systemu ERTMS/ETCS.

4.15.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- STM Krajowy,
- STM Narodowy.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Krajowy". W proponowanej nazwie pominięto człon „STM", ponieważ we wzorcu (baseline) 3 również zrezygnowano z tego członu. Zabieg ten pozwala na pozwala na używanie ujednoliconego nazewnictwa w stosunku do wszystkich zestawów specyfikacji wymienionych w [8].

4.16 REVERSING (RV)

4.16.1 Opis trybu

Tryb RV pozwala maszyniście na zmianę kierunku poruszania się pociągu, bez zmiany kabiny, kiedy orientacja pociągu nie zostanie zmieniona. Ma to na celu umożliwienie ucieczki pojazdu z sytuacji niebezpiecznej w celu szybszego osiągnięcia potencjalnie bezpieczniejszego położenia pociągu.

Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS powinny nadzorować ruch pociągu względem:

- Ograniczenia prędkości w trybie RV, otrzymanego od urządzeń przytorowych
- Dystans do przebycia w kierunku przeciwnym do orientacji pociągu, otrzymany od urządzeń trzytorowych. Po przekroczeniu przez pojazd tego dystansu wdrażane jest hamowanie nagłe.

Po zwolnieniu hamulca po zatrzymaniu ze względu na przekroczenie dystansu cofania i kiedy dystans cofania ciągle jest przekroczony, urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS powinny wydać polecenie wdrożenia hamownia nagłego dla każdego ruchu w kierunku przeciwnym do kierunku zasadniczego pociągu.

W trybie RV urządzenia pokładowe powinny wyświetlać prędkość pociągu, ograniczenie prędkości oraz pozostały dystans do przejechania.

Tryb RV znajduje szczególne zastosowanie przy zmianie czoła pociągu w pociągach zespołowych, jak i przy zmianie kabiny w pojeździe trakcyjnym.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 1, 2 oraz 3.

4.16.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Cofanie,
- Jazda do tyłu.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Cofanie", ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.17 LIMITED SUPERVISION (LS)

4.17.1 Opis trybu

Tryb ograniczonego nadzoru umożliwia obsługę pociągu w obszarach, w których informacje o torze mogą być dostarczane w celu realizacji nadzoru nad pociągiem w tle.

W trybie LS nadzór nad pociągiem realizowany jest tylko na dedykowanych do tego odcinkach linii o większym potencjalnym ryzyku. Na pozostałych odcinkach o potencjalnie niedużych skutkach przekroczenia prędkości lub ryzyku kolizji, wyposażenie przytorowe dostarcza jedynie dane konieczne dla wyświetlania ostrzeżeń.

Tryb LS nie może zostać aktywowany przez maszynistę, polecenie jego aktywacji musi pochodzić z urządzeń przytorowych i aktywowany jest po spełnieniu wszystkich niezbędnych warunków.

W tym trybie urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS nadzorują ruch pojazdu względem dynamicznych profili prędkości, jednak maszynista zobowiązany jest do przestrzegania wskazań sygnalizatorów przytorowych.

Tryb ten może być stosowany w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 1, 2 oraz 3.

4.17.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W polskojęzycznej literaturze można znaleźć następujące nazewnictwo tego trybu jazdy:

- Ograniczony nadzór.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Ograniczony nadzór", ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.18 PASSIVE SHUNTING (PS)

4.18.1 Opis trybu

Tryb PS używany jest przez urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS w przypadku stosowania trakcji wielokrotnej, w pojeździe trakcyjnym nieprowadzącym, niesterowanym zdalnie, ale mechanicznie spiętym z pojazdem trakcyjnym prowadzącym. Tryb ten może

być również używany do jazd manewrowych z wykorzystaniem jednego pojazdu, w sytuacjach w których maszynista musi zmieniać kabiny [5].

Przejście do tego trybu jazdy jest możliwe tylko z trybu SH. W trybie tym urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS nie nadzorują ruchu pociągu, cała odpowiedzialność za pociąg spoczywa na maszyniście.

Tryb ten może być użyty w poziomach systemu ERTMS/ETCS: 0, 1, 2, 3 oraz NTC (STM).

4.18.2 Przegląd nazewnictwa oraz propozycja nazewnictwa trybu

W przeanalizowanej polskojęzycznej literaturze brak określeń dla tego trybu jazdy. Może to wynikać z faktu, iż tryb ten został zdefiniowany dla wzorca baseline 3 dotychczas nie stosowanego w Polsce.

Zdaniem autorów, biorąc po uwagę stosowane aktualnie nazewnictwo oraz przedstawiony opis trybu jazdy, proponuje się przyjęcie nazewnictwa „Pasywne manewrowanie", ponieważ określenie to oddaje zachowanie urządzeń pokładowych, opisane w rozdziale powyżej, znajdujących się w tym trybie.

4.19 Zestawienie proponowanej przez autorów nomenklatury

W tabeli 2 przedstawiono zestawienie proponowanego przez autorów artykułu nazewnictwa trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS.

Tabela 2

Proponowana przez autorów polska nomenklatura trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS

Angielska nomenklatura	Propozycja polskiej nomenklatury
Isolation	Odłączenie
No Power	Brak zasilania
System Failure	Awaria systemu
Sleeping	Uśpienie
Stand By	Oczekiwanie
Shunting	Manewrowanie
Full Supervivison	Pełny nadzór
Unfitted	Odcinek niewyposażony
Staff Responsible	Odpowiedzialność personelu
On Sight	Na widoczność
Trip	Zatrzymanie awaryjne
Post Trip	Po zatrzymaniu awaryjnym
Non Leading	Podrzędny – bez prowadzenia
STM European	STM Europejski
STM National (National System)	Krajowy
Reversing	Cofanie
Limited Supervision	Ograniczony nadzór
Passive Shunting	Pasywne manewrowanie

5 PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono tryby pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS stosowane w różnych wzorcach specyfikacji tego systemu oraz zaproponowano polską nomenklaturę tych trybów pracy. W związku z coraz szerszym wdrażaniem systemu ERTMS/ETCS w Polsce konieczne staje się rozpropagowanie wiedzy na temat dostępnych w systemie ERTMS/ETCS trybów pracy urządzeń pokładowych oraz ujednolicenie nazewnictwa trybów pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS. Ujednolicenie to niesie za sobą szereg korzyści zauważalnych zarówno przy projektowaniu nowych rozwiązań jak i przy eksploatacji już wdrożonego systemu.

Bibliografia

[1] Białoń, P. Gradowski, A. Toruń, Nowoczesny System Zarządzenia Ruchem Kolejowym (ERTMS), Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 148.
[2] ERA Subset-026, System Requirements Specification, v.3.6.0, 2.3.0. 2016.
[3] ERA, Dodatek A do specyfikacji technicznych „Ruch kolejowy".
[4] Gradowski P., Rola scenariuszy operacyjnych w uzyskaniu zezwolenia na dopuszczenie do eksploatacji, Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, z. 111, 2016.
[5] Pawlik M., Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym: przegląd funkcji i rozwiązań technicznych - od idei do wdrożeń i eksploatacji.
[6] PKP PLK S.A. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 Ir-1b, Warszawa 2016.
[7] PKP PLK S.A. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 Ir-1a, Warszawa 2016.
[8] Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/919 z dnia 27 maja 2016 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie" systemu kolei w Unii Europejskiej.
[9] Stanley P. ETCS for Engineers, 2010.
[10] Włodkowska J, Centrala PKP PLK S.A., Prezentacja „Pierwsze wdrożenie ERTMS w Polsce", Warszawa, 2010.

NOMENCLATURE OF MODES OF THE ERTMS/ETCS ON-BOARD EQUIPMENT IN CONDITIONS OF THE POLISH RAILWAY NETWORK

Summary: This article refers to the nomenclature of modes of ERTMS/ETCS on-board equipment. The article presents descriptions of modes, the naming of specific modes used in Polish literature and the proposal of Polish naming of each of them. Moreover, article draws attention to the need of unifying the nomenclature and propagation of knowledge about the modes of the ERTMS/ETCS on-board equipment.
Keywords: ERTMS/ETCS, modes, on-board equipment