

Wymagania formalno-prawne dotyczące badania interfejsów w systemach sterowania ruchem kolejowym

Andrzej KOCHAN¹, Lech KONOPIŃSKI², Przemysław ILCZUK³, Juliusz KAROLAK⁴

Streszczenie

Wprowadzenie w Polsce systemu ETCS poziomu pierwszego powoduje, że jego elementy są łączone z istniejącymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym. Powstające przy tym, a dotąd nie występujące interfejsy i powiązania, wymagają opracowania metod ich badania. Takie metody powinny umożliwić ocenę, czy wprowadzone w istniejących urządzeniach zmiany nie wpłyną w istotny sposób na ich funkcjonowanie, a w szczególności, że nie wpłyną negatywnie na bezpieczeństwo zapewniane przez te urządzenia.

Zmiany w prawie dotyczącym dopuszczania do eksploatacji urządzeń, podsystemów i systemów kolejowych jednocześnie wprowadzają konieczność badania interfejsów, przy czym niejednoznaczne pozostają terminy interfejs i powiązanie.

W artykule przedstawiono różne podejścia do definiowania pojęcia interfejsu i zaproponowano definicję interfejsu i powiązania. Przedstawiono wybrane typy interfejsów i zagadnienia formalno-prawne określone w przepisach na temat projektowania i badania interfejsów. Dokonano przeglądu dokumentów regulujących kwestie interfejsów.

Analiza zebranych dokumentów wskazuje potrzebę doprecyzowania pojęcia interfejsu oraz określenia zasad przydzielania uprawnień jednostek do badania określonych rodzajów interfejsów i powiązań elementów systemów wykorzystujących te interfejsy.

Słowa kluczowe: interfejs, system srk, system ETCS

1. Wstęp

Wprowadzenie w Polsce systemu ETCS poziomu pierwszego spowodowało, że jego elementy musiały być połączone z istniejącymi urządzeniami srk, tak zwanymi urządzeniami warstwy podstawowej. Wykorzystywane przy tym interfejsy wymagają opracowania metod ich badania. Metody takie powinny umożliwić ocenę, czy zmiany wprowadzone w istniejących urządzeniach nie wpłyną w istotny sposób na ich funkcjonowanie, w szczególności zaś, że nie wpłyną negatywnie na bezpieczeństwo zapewniane przez te urządzenia. Jednocześnie zmiany w prawie dotyczącym dopuszczania do eksploatacji urządzeń, podsystemów i systemów kolejowych wprowadzają konieczność badania interfejsów.

W artykule zaproponowano definicję interfejsu i układu powiązania. Przedstawiono wybrane typy interfejsów oraz założenia i metodę badania interfejsów i układów powiązań opracowaną przez Zakład Sterowania Ruchem Politechniki Warszawskiej w warunkach wprowadzania pierwszego poziomu systemu ETCS,

przy obecnie eksploatowanych na sieci PKP PLK S.A. systemach sterowania ruchem kolejowym. Przedstawiono również aspekty prawne badania interfejsów.

2. ETCS w Polsce

Wprowadzenie pierwszych w Polsce rozwiązań systemu ETCS otwiera dyskusję na temat jego instalacji i utrzymania. Szczegółowe rozwiązania tego systemu i zagadnienia związane z jego projektowaniem i eksploatacją były dotychczas w polskim kolejnictwie. W [2, 6] można znaleźć ogólny opis systemu ETCS i jego poziomów. Jak dotąd w Polsce zainstalowano i uruchomiono w latach 2009–2013 system ETCS poziomu 1 na linii CMK [5]. Kolejne instalacje powstają na następujących liniach [5]:

- Łódź – Warszawa (poziom 2),
- Warszawa – Gdynia (poziom 2),
- Poznań – Wągrowiec (poziom 1 *Limited Supervision*),
- Psary – Kozłów (poziom 1),
- Bielawa Dolna – Opole (poziom 2).

¹ Dr inż.; Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem; e-mail: ako@wt.pw.edu.pl.

² Dr inż.; Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem; e-mail: zsrk@wt.pw.edu.pl.

³ Mgr inż.; Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem; e-mail: pil@wt.pw.edu.pl.

⁴ Mgr inż.; Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Sterowania Ruchem; e-mail: jka@wt.pw.edu.pl.

3. Definicja interfejsu i układu powiązania

Według ogólnej definicji podanej w encyklopedii, „interfejs, inaczej sprzęg lub złącze, jest pojęciem z dziedziny informatyki i dotyczy układu łączącego urządzenie systemu komputerowego w sposób umożliwiający ich współpracę. Może nim być również program umożliwiający wymianę informacji pomiędzy programami”⁵. Definicja ta nie uwzględnia wszystkich potrzeb systemów automatyki kolejowej, gdzie często używa się jej do określenia wielu różnych miejsc wymiany informacji pomiędzy częściami systemu, na przykład pomiędzy blokadą liniową i urządzeniami stacyjnymi, niekoniecznie wykonanymi w technice komputerowej.

W aktach prawnych opisanych w dalszej części artykułu brakuje definicji interfejsu, a tym pojęciem określa się różne miejsca szeroko pojętej współpracy urządzeń lub podsystemów oraz wartości graniczne parametrów zapewniających kompatybilność na przykład taboru z torem. Wprowadzone do polskiego prawa dokumenty europejskie są tłumaczeniami, w których terminy również mogą wprowadzać w błąd. W związku z tym, należałoby pochylić się nad definicją terminu interfejs i ewentualnie zaproponować inne terminy na określenie różnych miejsc współpracy (różne miejsca – różne nazwy).

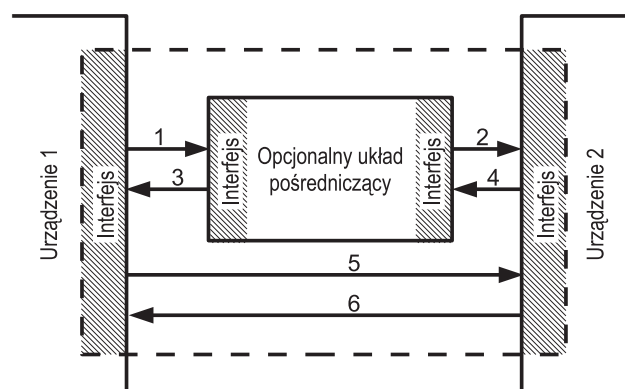
Termin ten powinien odnosić się do informatyki, czyli do przekazywania sygnałów. Definicja encyklopedyczna dotyczy jednak układu komputerowego, co w dziedzinie sterowania ruchem kolejowym jest niewystarczające. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym były i są wykonywane w taki sposób, że do przesyłania i przetwarzania sygnałów wykorzystują nie tylko sprzęt komputerowy, ale ogólniej elektryczny (na przykład przekaźniki), mechaniczny lub inny. Cechy, które należy uwzględnić w definicji są następujące:

- konstrukcja może wykorzystywać różną technologię – niekoniecznie komputerową, ale na przykład mechaniczną, elektryczną przekaźnikową, optyczną i tym podobne,
- pojęcie obejmuje swoim zakresem układ wejść i wyjść – w danym przypadku może obejmować wejścia i wyjścia albo wyłącznie wejścia lub wyłącznie wyjścia,
- źródła przekazywanej informacji nie są wyłącznie fizycznymi wejściami i wyjściami – potrzebne jest także wyodrębnienie logiki działania źródeł uwzględnionej w logice urządzenia, dla którego definiuje się interfejs, czyli opisu sygnałów fizycznych i odpowiadającego im algorytmu działania układu wejść i wyjść w kontekście algorytmów pracy urządzenia i innego urządzenia lub innych urządzeń mających współpracować przez ten interfejs z danym urządzeniem.

Należy również zwrócić uwagę, że wymienione cechy dotyczą elementu (często złożonego) danego urządzenia. W sytuacji, kiedy łączy się dwa urządzenia za pomocą ich interfejsów, powstaje nowa struktura – układ powiązania, którego elementami są interfejsy zaangażowanych urządzeń wraz z zasadami ich interakcji. W projektach srk, w tym tych obejmujących instalacje ETCS, autorzy proponują rozróżnienie pojęć interfejsu i powiązania oraz ich następujące definicje:

- 1. Interfejs** – jest to układ wejść i wyjść danego urządzenia (systemu, podsystemu) wraz z sygnałami przez nie przesyłanymi oraz odpowiadającą im logiką i sekwencjami działania urządzenia, umożliwiający łączenie i współpracę pomiędzy tym urządzeniem z innymi urządzeniami.
- 2. Powiązanie** – jest to układ połączeń wykorzystujący interfejsy urządzeń, mogący zawierać dodatkowe elementy, który umożliwia łączenie i współpracę pomiędzy urządzeniami połączonymi za jego pośrednictwem. Współpraca jest rozumiana jako przenoszenie energii i / lub wymiana sygnałów o określonej postaci.

Zatem powiązanie jest pojęciem szerszym, obejmującym zawsze interfejsy łączonych urządzeń (rys. 1). Interfejs natomiast nie jest czymś uniwersalnym, ponieważ zaprojektowano go z myślą o wykorzystaniu do powiązania z konkretnym urządzeniem lub przekazywania określonych sygnałów do wykorzystania przy powiązaniu z określoną klasą urządzeń. Określony rodzaj interfejsu można zatem wykorzystywać do różnych powiązań.



Rys. 1. Idea współpracy urządzeń srk;
1–6: możliwe interakcje

Zamierzeniem autorów jest takie sformułowanie definicji, aby były bliższe dziedzinie dotyczącej sterowania ruchem kolejowym w świetle definicji ogólnie stosowanych.

⁵ Nowa Encyklopedia Powszechna, Tom 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1995.

4. Poziomy opisu interfejsu

Opisując interfejs lub powiązanie, można uwzględnić jego różne aspekty, na przykład parametry fizyczne sygnałów, znaczenie wymienianej informacji, algorytm generowania sygnałów i tym podobne. Opis nie zawsze musi, a czasami nie może zawierać wszystkich aspektów. Taka sytuacja pojawia się w przypadku składników interoperacyjności. Interfejsy składników interoperacyjności, występujące wewnątrz podsystemu sterowanie oraz pomiędzy podsystemem sterowanie a innymi podsystemami, są określone w odpowiednich Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności oraz przypisanych im Subsetach. W tych dokumentach można wyróżnić dwa typy interfejsów:

- techniczne,
- funkcjonalne.

Interfejsy techniczne należy rozumieć jako elementy urządzeń, wymienione z nazwy i opisane. Interfejsy funkcjonalne natomiast są zbiorem zasad i ograniczeń, których stosowanie ma zagwarantować interoperacyjność systemu. Interfejsy nie są jednak w sposób szczegółowy opisane. Taka sytuacja pozwala na określenie pewnych poziomów, warstw definicji interfejsu / powiązania. Można tu wyróżnić warstwy:

- algorytmu działania,
- wymienianych informacji,
- fizycznych wejść, wyjść,
- przesyłanych sygnałów.

Dokładny opis wymagań dla poszczególnych warstw przekracza tematykę tego artykułu i będzie przedmiotem innej publikacji.

5. Prawne aspekty badania interfejsów w systemach sterowania ruchem kolejowym

Potrzeba badania interfejsów i powiązań jest wykazywana w wielu dokumentach związanych z transportem kolejowym. Pierwszym przykładem są wcześniej przytoczone Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności. Prawo krajowe wspomina o interfejsach w artykule 25cb ustęp 4 Ustawy o Transporcie Kolejowym [8] oraz w § 13, 1 punkt 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 roku w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych [9]. O badaniu powiązania systemów zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych z systemami stacijnymi wspomina Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego [3].

Konieczność badania interfejsów pojawia się także w wewnętrznej procedurze PKP PLK SMS-PW-17 [7].

Procedura ta dotyczy zasad dopuszczania do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A. wyrobów, które nie podlegają dopuszczeniu do eksploatacji przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego, a których stosowanie może mieć bezpośredni lub pośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. W załączniku nr 1 do procedury jako produkty wymieniono następujące interfejsy:

- transmisja jednokierunkowa informacji pozyskiwanych z urządzeń srk – interfejsy do urządzeń srk stacyjnych, liniowych, urządzeń przejazdowych, ETCS, DSAT stosowane na przykład do kontroli, monitoringu, diagnostyki, rejestracji, sygnalizacji oraz urządzenia współpracujące interfejsami z urządzeniami srk, na które Prezes UTK wydał świadectwo dopuszczenia do stosowania na sieci kolejowej na przykład realizujące funkcje rejestracji zdarzeń, monitoringu, diagnostyki, kontrolno-sygnalizacyjne,
- transmisja dwukierunkowa informacji pozyskiwanych i wymienianych pomiędzy systemami srk, pomiędzy systemami bezpiecznej kontroli jazdy pociągu (bkjp) a systemami srk (urządzenia ETCS poziom 1/2 – urządzenia srk stacyjne, liniowe, urządzenia przejazdowe), pomiędzy systemami bkjp a DSAT (urządzenia ETCS poziom 2 – urządzenia DSAT).

Warto zastanowić się, która z podanych definicji interfejsu czy powiązania lepiej odzwierciedla intencje prawodawcy i zarządcy infrastruktury w przypadku, w którym jest obecnie wykorzystywana. Zdaniem autorów, można przyjąć zaproponowane definicje, uwzględniając je następnie w ustawie, rozporządzeniach i innych aktach poruszających kwestie interfejsów i powiązań w takim rozumieniu, jakie nadaje im definicja. W odniesieniu do punktów interakcji innych niż opisane w zaproponowanych definicjach, właściwe wydaje się stosowanie innych określeń, na przykład pojęcia miejsca wzajemnego oddziaływania podsystemów strukturalnych (przy określaniu wymagań co do parametrów, koniecznych do spełnienia przez łączone podsystemy, celem zapewnienia interoperacyjności).

6. Badanie interfejsów i powiązań

Interfejs, opisany w zaproponowanej definicji, jest częścią urządzenia z nim zintegrowaną. Badaniu podlega urządzenie w stanie wyizolowanym ze środowiska. Urządzenie może współpracować przy wykorzystaniu takiego interfejsu również z innymi urządzeniami przewidzianymi przez projektanta opracowującego projekt urządzeń w danym obiekcie budowlanym, a niekoniecznie przewidzianymi przez konstruktorów urządzenia i interfejsu oraz urządzeniami opisanymi

w dokumentacji technicznej. W polskich realiach, przy ogromnym zróżnicowaniu urzędzeń, nie sposób wymienić wszystkich typów potencjalnie współpracujących urzędzeń.

Wobec tego dobrym rozwiązaniem wydaje się opisanie interfejsów przez parametry wejściowe i wyjściowe oraz algorytmy pracy, których spełnienie zagwarantuje poprawną współpracę powiązanych urzędzeń i poprawną pracę każdego z nich osobno. O powiązaniu należy mówić w kontekście współpracy urzędzeń. Przy badaniu powiązania sprawdzeniu podlega, czy założone funkcje powiązanych ze sobą urzędzeń są poprawnie realizowane i czy urzędzenia nie oddziałują na siebie w sposób zagrażający bezpieczeństwu całego systemu. Badanie powiązania powinno być zatem prowadzone w środowisku docelowym: w terenie lub na stanowiskach laboratoryjnych zawierających badane urządzenie oraz urządzenia z nim współpracujące. Autorzy niniejszego artykułu są zatem zdania, iż powinno się badać zarówno interfejsy, jak i powiązania:

- interfejsu jako elementu urządzenia podlegającego badaniu na podstawie przepisów dotyczących tego urządzenia,
- powiązania urzędzeń (zawierających dopuszczone interfejsy), gdzie badaniu podlega wykonanie powiązania (oprócz interfejsów może zawierać elementy dodatkowe – przejściówki, układy pośredniczące).

Warunkiem przystąpienia do badań powiązania jest jednak sprawdzenie poszczególnych urzędzeń w wyizolowanym środowisku. Miałoby to zapewnić badanie samych interfejsów, a nie interfejsów w powiązaniu. Jest to osiągalne na przykład w przypadku konstruowania podsystemu strukturalnego z gotowych składników interoperacyjności, gdzie każdy z dopuszczonych składników ma już interfejs przebadany przed dopuszczeniem podsystemu.

Dyskusyjna wydaje się kwestia badania interfejsów, opracowanych w istniejącym urządzeniu, w związku z koniecznością łączenia go z innym urządzeniem. Powstaje wówczas problem, czy należy na nowo poddawać procedurze dopuszczenia urządzenie już dopuszczone w związku z wprowadzonymi do niego modyfikacjami. Producent urządzenia, w którym ma się pojawić interfejs, może nie być zainteresowany jego opracowaniem i nie chce wziąć odpowiedzialności za taki interfejs. Producenta może już również nie być w przypadku starszych typów urzędzeń.

Dotychczasowe doświadczenia Zespołu SRK Zakładu Sterowania Ruchem PW w tym zakresie wskazują, że wyjściem z sytuacji jest wykonanie badań tak powstałego powiązania łącznie z nowym interfejsem, na podstawie których dowodzi się, że wprowadzone modyfikacje nie pogarszają bezpieczeństwa, ani nie zmieniają logiki funkcjonowania łączonych urzędzeń. Można przy tym kierować się przepisami, ogólnymi

normami, zaleceniami i przepisami zarządcy infrastruktury, jednak zdaniem autorów, ze względu na różnorodność urzędzeń, podmiotów badających i stron zainteresowanych wynikami takich badań, istnieje pilna potrzeba opracowania spójnych wymagań w skali kraju. Proponowane ogólne wymagania dla interfejsów i powiązań powinny obejmować:

- niezawodne spełnianie funkcji, do której zostały wykonane,
- nienaruszanie funkcjonalności łączonych urzędzeń / podsystemów / systemów,
- nienaruszanie bezpieczeństwa łączonych urzędzeń / podsystemów / systemów.

7. Wybrane typy interfejsów S

Interfejs stosowany pomiędzy urządzeniami przytorowymi systemu ETCS poziomu pierwszego (LEU) i urządzeniami warstwy podstawowej (istniejącymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym) jest nieustandaryzowany w Subsetach interfejs S [10]. Interfejs ten opracowuje konstruktor LEU, biorąc pod uwagę rozwiązania konstrukcyjne urzędzeń warstwy podstawowej.

Dotychczas instalowane w Polsce kodery LEU są łączone z elektrycznymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym warstwy podstawowej – przekaźnikowymi i komputerowymi. Wykorzystywane są przy tym istniejące obwody świateł. Pod względem konstrukcyjnym, interfejs opiera się na zastosowaniu układu, za pomocą którego jest możliwe odczytanie przez koder LEU wartości prądu przepływającego przez obwód zasilający określoną komorę sygnalizatora. Nie jest to jedyna dostępna metoda wykonania takiego powiązania. Powiązanie może wykorzystywać również istniejące zestyki przekaźników [1], nie wykorzystywane w obwodach urzędzeń warstwy podstawowej. Możliwe jest również dodanie przekaźników powtarzających, pod warunkiem spełnienia zasad obowiązujących przy projektowaniu przekaźnikowych urzędzeń sterowania ruchem kolejowym [11] (wykorzystanie przekaźników odpowiedniej klasy, kontrola pracy).

Należy zauważyć, że zgodnie z dotychczas przedstawionym wywodem włączenie elementów koderu LEU, wymagające ich dodania do istniejących obwodów świateł, jest przewidziane przez konstruktorów LEU, ale nie było przewidziane przez konstruktorów urzędzeń warstwy podstawowej na przykład stacyjnych przekaźnikowych urzędzeń srk typu E instalowanych na długo przed wprowadzeniem systemu ETCS. W związku z tym opracowanie powiązania tych dwóch urzędzeń wymaga również opracowania interfejsu w urządzeniach E, nawet jeżeli polega ono na przerwaniu obwodów i włączeniu elementów konstrukcyjnie zainstalowanych w koderze LEU.

Jeżeli taki interfejs zostanie zdefiniowany, a następnie przebadany w trakcie badania pierwszego powiązania, to będzie można powiedzieć, że dla urządzeń typu *E* jego zastosowanie zgodnie ze specyfikacją nie naruszy struktury i logiki działania urządzeń warstwy podstawowej i powinno gwarantować właściwe przekazywanie informacji o sygnałach wyświetlanych przez sygnalizator przystorowy.

Jednak każde dopuszczenie do eksploatacji opracowanych na tej podstawie powiązań LEU i urządzeń *E* powinna poprzedzić analiza, niekoniecznie fizyczne badanie, potwierdzająca spełnienie specyfikacji interfejsu, określonej w pierwszym przypadku dla nowego interfejsu (na przykład potwierdzenie, że sieć kablowa łącząca koder, sygnalizator i nastawnicę jest wykonana tak, że zdarzenia polegające na zwarciach można uznać za nieprawdopodobne).

8. Uprawnienia do badania interfejsów

W rozporządzeniu [9] jednostki upoważnione mają określony obowiązek badania interfejsów (powiązań). Zakres upoważnienia jednostek jest przedstawiony na Liście Prezesa UTK [3] publikowanej na stronach Urzędu. Niestety, w czasie kiedy zawartość listy była formułowana, zagadnienie interfejsów było traktowane pobocznie i dlatego nie są one uwzględnione jako osobne pozycje. Powstaje pytanie, jakie jednostki mogą badać interfejsy i powiązania? Przy braku bezpośredniego wskazania można dojść do wniosku, że nie ma takich jednostek. Oczywiście przyjęcie takiego stanowiska nastęrczyłoby wiele problemów i jest raczej nieuprawnione. Na zagadnienie można spojrzeć z punktu widzenia urządzeń, których powiązanie dotyczy, jednak wyszukanie odpowiednich pozycji na liście uprawnień dla większości urządzeń byłoby kłopotliwe. Pojawia się zatem jeszcze jeden punkt widzenia. Badanie interfejsów i powiązań wymaga kompetencji podobnych jak badanie struktur złożonych, skomplikowanych, zawierających zróżnicowane podsystemy współpracujące ze sobą. Pozycją na liście kompetencji, która zdaniem autorów najlepiej odpowiada takim wymaganiom, są systemy stacyjne. Wydaje się, że do momentu, kiedy uprawnienia do badania interfejsów i powiązań nie zostaną dokładniej określone, takie badania zdaniem autorów, powinny przeprowadzać jednostki upoważnione do badań systemów stacyjnych.

9. Podsumowanie

Autorzy pragną zwrócić uwagę na zagadnienie poprawnego zdefiniowania pojęć interfejsu i powiązania, szczególnie w kontekście możliwych w przyszłości zmian w dokumentach i aktach prawnych.

Dokładniejsze określenie interfejsu (opis, wyspecyfikowanie wejść i wyjść, sygnałów, algorytmu działania) zastosowanego w urządzeniu, w którym dotąd nie występował i pozytywne przebadanie takiego interfejsu powinno wystarczyć do uznania go za typowy w danym urządzeniu.

Ze względu na różnorodność urządzeń, podmiotów badających i stron zainteresowanych wynikami badań, istnieje pilna potrzeba opracowania wymagań dotyczących badań interfejsów spójnych w skali kraju. Do momentu, kiedy uprawnienia do badania interfejsów i powiązań nie zostaną dokładniej określone, badania, zdaniem autorów, powinny przeprowadzać na przykład jednostki upoważnione do badań systemów stacyjnych.

Literatura

1. Bartczak M.: *Ocena wpływu interfejsu systemu ETCS poziomu 1 na działanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym*, Prezentacja na seminarium Instytutu Kolejnictwa w dniu 15.01.2013, [dostęp: 30 października 2014], dostępny na: <http://www.ikolej.pl/>.
2. Dąbrowa-Bajon M.: *Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Funkcje, wymagania, zarys techniki*. OWPW, Warszawa 2007.
3. Dyl K.: *Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei*, UTK, Warszawa, 26 września 2013.
4. Gałka J.: *Doświadczenia z wdrażania systemu ETCS poziom 1 na linii CMK*. Materiały Seminarium Automatyki i Telekomunikacji „Automatyzacja sterowania ruchem – nowa technika, nowoczesne technologie, IV edycja”, Korytnica, 2013.
5. Gruszka K.: *Wyzwania w zakresie systemu ETCS*, Materiały Seminarium Automatyki i Telekomunikacji „Automatyzacja sterowania ruchem – nowa technika, nowoczesne technologie IV edycja”, Korytnica 2013.
6. Żurkowski A., Pawlik M.: *Ruch i przewozy kolejowe. Sterowanie ruchem*, KOW, Warszawa 2010.
7. Procedura: Dopuszczanie do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. produktów niepodlegających dopuszczeniu do eksploatacji przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego, Nr procedury SMS-PW-17, Wersja: 1. Data wydania 10.04.2013 [dostęp: 30 października 2014], dostępny na: <http://www.plk-sa.pl/>.
8. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, Dz.U.2013 poz.1594 z późn. zm.

9. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych, Dz.U.2014 poz. 720.
10. SUBSET-036 FFFIS for Eurobalise. Issue 2.4.1. 2007.
11. Wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym – DG PKP KA nr KA2b-5400-01/98 z dnia 06.02.1998 r.

Formal and Legal Requirements of Interfaces Testing in Railway Traffic Control Systems

Summary

Implementation of the first level of the ETCS in Poland makes that its elements are being connected with existing railway traffic control devices. Created and completely new interfaces and connections created by this, need development of methods for examination. Such methods should make possible assessment whether changes made in existing devices do not disturb their proper work and especially they do not change a safety achieved by utilization of those devices.

At the same time changes made in acts and regulations on placing into service railway devices, subsystems and systems introduce the necessity of interfaces examination, with ambiguous terms: an interface and a connection.

In this article different approaches of defining the interface term are presented and definitions of the interface and the connection are proposed. Selected types of interfaces are described and formal and legal issues included in acts and documents for interfaces designing and examination are explained. Review of documents specifying interfaces issues was made.

An analysis of gathered documents indicates the necessity of clarification of the definition of the interface as well as specification of rules of allocation of the authorization for examination of specific interfaces and connections of system elements using these elements.

Keywords: interface, railway traffic control system, ETCS

Формальные и законные требования для исследований интерфейсов в системах управления железнодорожным движением

Содержание

Введение в Польшу системы ETCS первого уровня следует тем, что ее элементы подключены к существующим устройствам управления движением. Возникающие при этом не выступающие до сих пор интерфейсы и связи требуют разработки метод их изучения. Эти методы должны позволить оценить, разве введенные в уже существующих устройствах изменения не окажут решающего влияния на их функционирование, особенно не повлияют ли отрицательно на безопасность этих устройств.

Одновременно изменения в законодательстве относительно ввода в эксплуатацию устройств, железнодорожных систем и подсистем требуют исследований интерфейсов, при чем термины интерфейс и связь остаются неоднозначными.

В статье представлены разные подходы к определению понятия интерфейса и предложена дефиниция интерфейса и связи. Представлены выбранные типы интерфейсов и формальные и технические вопросы описанные в правилах касающихся проектирования и исследований интерфейсов. Проведен обзор документов регулирующих вопросы связанные с интерфейсами.

Проведенный анализ выбранных документов указывает на необходимость уточнения значения термина интерфейс, определение правил предоставления исследовательским единицам полномочий для исследования определенных типов интерфейсов и связей элементов систем использующих эти интерфейсы.

Ключевые слова: интерфейс, система СЦБ, система ETCS