CERTYFIKACJA PODSYSTEMU STEROWANIE I JEJ ZNACZENIE W PROCESIE INWESTYCYJNYM[1]

Magdalena Kycko
mgr, Instytut Kolejnictwa, ul. Chłopickiego 50, 04-275 Warszawa; Wydział Transportu, Politechnika Warszawska, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, tel.: +48 22 473 1071, e-mail: mkycko@ikolej.pl

Wiesław Zabłocki
dr hab. inż., Wydział Transportu, Politechnika Warszawska, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, tel.: +48 22 234 5481, e-mail: zab@wt.pw.edu.pl

Streszczenie. *Obecnie branża kolejowa przeżywa dynamiczny rozwój. W najbliższych latach planowanych jest szereg infrastrukturalnych inwestycji kolejowych w przyjętych zgodnie ze strategiami i planami rozwoju transportu kolejowego w Polsce. Fundamentalnym czynnikiem związanym z procesem inwestycyjnym jest proces certyfikacji, bez którego dana inwestycja nie uzyska dopuszczenia do eksploatacji. Mając na uwadze bezpieczeństwo realizacji inwestycji kolejowych, istotnym staje się certyfikacja podsystemu sterowanie i/lub jego składników, które bezpośrednio odpowiadają za bezpieczeństwo prowadzenia ruchu. Podsystem sterowanie jest określony jako wszelkie przytorowe i pokładowe urządzenia niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa oraz sterowania ruchem pociągów na sieci. Dodatkowo podsystem sterowanie jest najbardziej skomplikowanym i trudnym w ocenie podsystemem. Z tego względu niniejsza publikacja jest poświęcona procesowi certyfikacji i wpływu certyfikacji na realizację procesu inwestycyjnego w podsystemie sterowanie.*

Słowa kluczowe: *inwestycje kolejowe, certyfikacja WE, interoperacyjność*

1. Wprowadzenie

Obowiązek przeprowadzenia procesów certyfikacji WE jest m.in. wynikiem przyjęcia dyrektywy o interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych 2008/57/WE [2]. W dyrektywie tej określono podsystemy współtworzące system kolei oraz zdefiniowano dla nich wymagania zasadnicze, które opisano w załączniku III do dyrektywy [2].

Tabela 1. Podział podsystemów strukturalnych i funkcjonalnych (opracowanie na podstawie {2})

Podsystemy strukturalne	*Podsystemy funkcjonalne*
– Infrastruktura – Energia – Sterowanie (sterowanie- urządzenia przytorowe i starowanie-urządzenia pokładowe) – Tabor	– Ruch kolejowy – Utrzymanie – Aplikacje telematyczne dla przewozów pasażerskich i dla przewozów towarowych

1 Wkład autorów w publikację: Kycko M. 50%, Zabłocki W. 50%

Wymagania szczegółowe dla poszczególnych podsystemów określono w tzw. technicznych specyfikacjach interoperacyjności (TSI). Dokumenty te definiują nie tylko wymagania dotyczące danego podsystemu, ale również wymagania związane z interfejsami do współpracujących z nimi podsystemów oraz wymagania dla składników interoperacyjności. Niniejszy artykuł poświęcony został podsystemom sterowanie.

Poza wymaganiami prawa europejskiego, są również wymagania krajowe, które są ujęte na „Liście krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei" [7] opublikowanej przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego (UTK).

Obecnie realizowanych jest szereg istotnych i skomplikowanych infrastrukturalnych inwestycji kolejowych, których realizacja wymaga przestrzegania przez Wykonawcę wielu przepisów prawa europejskiego jak i krajowego. Proces certyfikacji ma za zadania potwierdzić, że dana inwestycja została wykonana zgodnie z obowiązującym prawem i dopiero po pozytywnej ocenie, wykonawca inwestycji otrzyma certyfikaty weryfikacji WE, a w dalszym etapie będzie mógł otrzymać dopuszczenie do eksploatacji przez prezesa UTK. Z powodu realizacji wielu przetargów przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. coraz częściej realizacja projektu, bądź też całej inwestycji przypada nowoutworzonym firmom, które nie posiadają dostatecznej wiedzy na temat realizacji inwestycji kolejowych, a tym bardziej na temat procesu certyfikacji.

Realizacja procesu certyfikacji oraz zdobycie unijnych certyfikatów jest procesem skomplikowanym oraz długotrwałym. Jest to konieczność zapewniająca spójność sieci transportowej w Europie. Niniejszy artykuł ma za zadania przypomnieć wagę certyfikacji oraz przybliżyć jej znaczenie w procesach inwestycyjnych.

2. Certyfikacja wg prawa krajowego a certyfikacja wg prawa europejskiego

Proces certyfikacji w głównej mierze opiera się o wymagania prawa europejskiego, które zostały określone w dyrektywnie [2] oraz TSI. Dodatkowo obowiązują również wymagania prawa krajowego, których stosowanie jest wymagane wówczas, gdy ocenie podlegają kwestie nie ujęte w TSI (wskazane w TSI, jako punkty otwarte, bądź nie objęte żadną specyfikacją TSI). Obszarem nie objętym TSI jest głównie warstwa podstawowa sterowania ruchem kolejowym [8].

Obszar sterowania ruchem kolejowym (SRK) dzieli się na trzy części [8]: warstwę podstawową sterowania ruchem kolejowym, przytorową część warstwy nadrzędnej i pokładową część warstwy nadrzędnej. Warstwa podstawowa jest definiowana jako kontrola niezajętości torów i rozjazdów oraz systemy korzystające i urządzenia zabezpieczenia przejazdów kolejowych. Warstwa podstawowa jest oceniania zgodnie z prawem krajowym. Wymagania te definiuje rozporządzenie [10], które powołuje jako dokument obowiązujący Listę Prezesa UTK [7].

Warstwa nadrzędna opiera się na cyfrowej bezpiecznej transmisji danych pobieranych z warstwy podstawowej i przekazywanych do pojazdów. W Unii Europejskiej warstwę nadrzędną przedstawiono jako rozwiązanie interoperacyjne w pełni zdefiniowane przez prawo europejskie. Rozwiązanie to określono jako Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (European Rail Transport Management System – ERTMS).

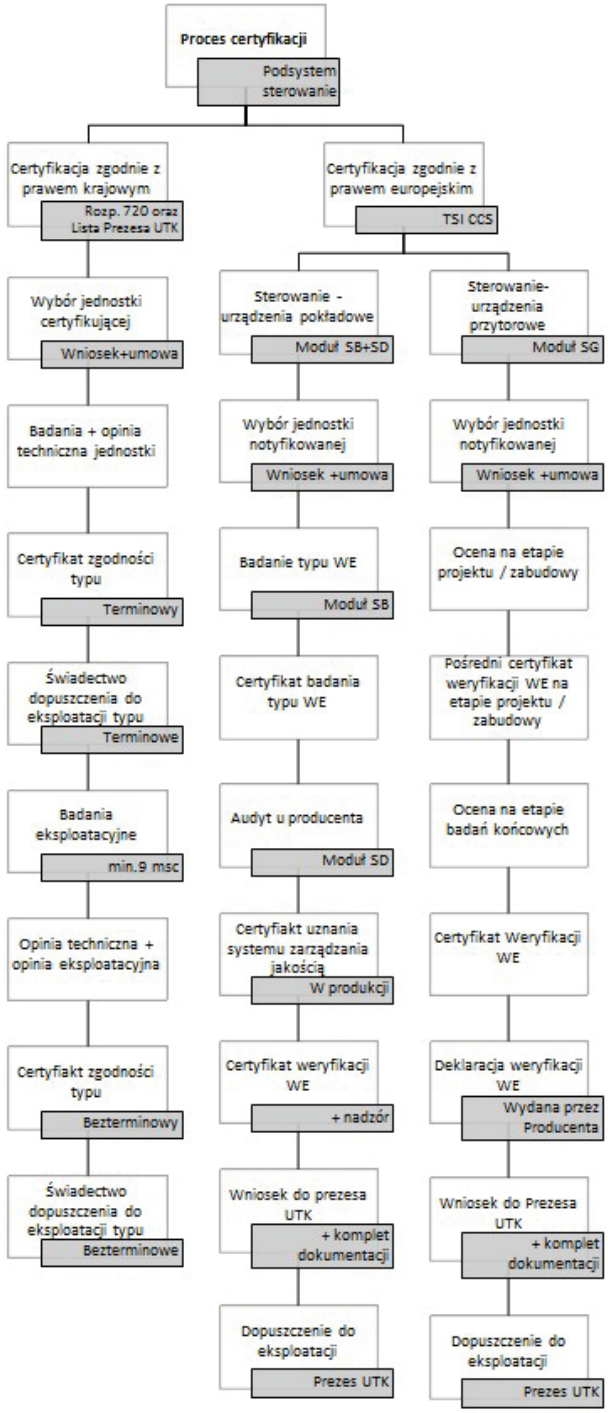
Proces certyfikacji WE prowadzony jest przez jednostki notyfikowane w odniesieniu do dyrektywy kolejowej [2]. W Polsce istnieje kilka takich jednostek, których wykaz wraz z zakresem akredytacji zawiera baza NANDO (New Approach Notified and Designated Organisations) [14]. Jednostka notyfikowana powinna być zaangażowana przy realizacji procesu inwestycyjnego od samego początku realizacji inwestycji, czyli od oceny projektu. Przebieg procesu certyfikacji został przedstawiony na rysunku 1.

Weryfikacja WE podsystemów „sterowanie-urządzenia przytorowe" i „sterowanie-urządzenia pokładowe" realizowana jest osobno. W przypadku urządzeń pokładowych weryfikacja WE dotyczy przede wszystkim pokładowego wyposażenia ERTMS/ETCS i ERTMS/GSM-R. W Polsce, na pojeździe, krajowe wyposażenie związane ze sterowaniem ogranicza się do systemu SHP i Radia 150 MHz z funkcją RADIOSTOP włącznie. Systemy te oceniane są niezależnie od weryfikacji ETCS i GSM-R.

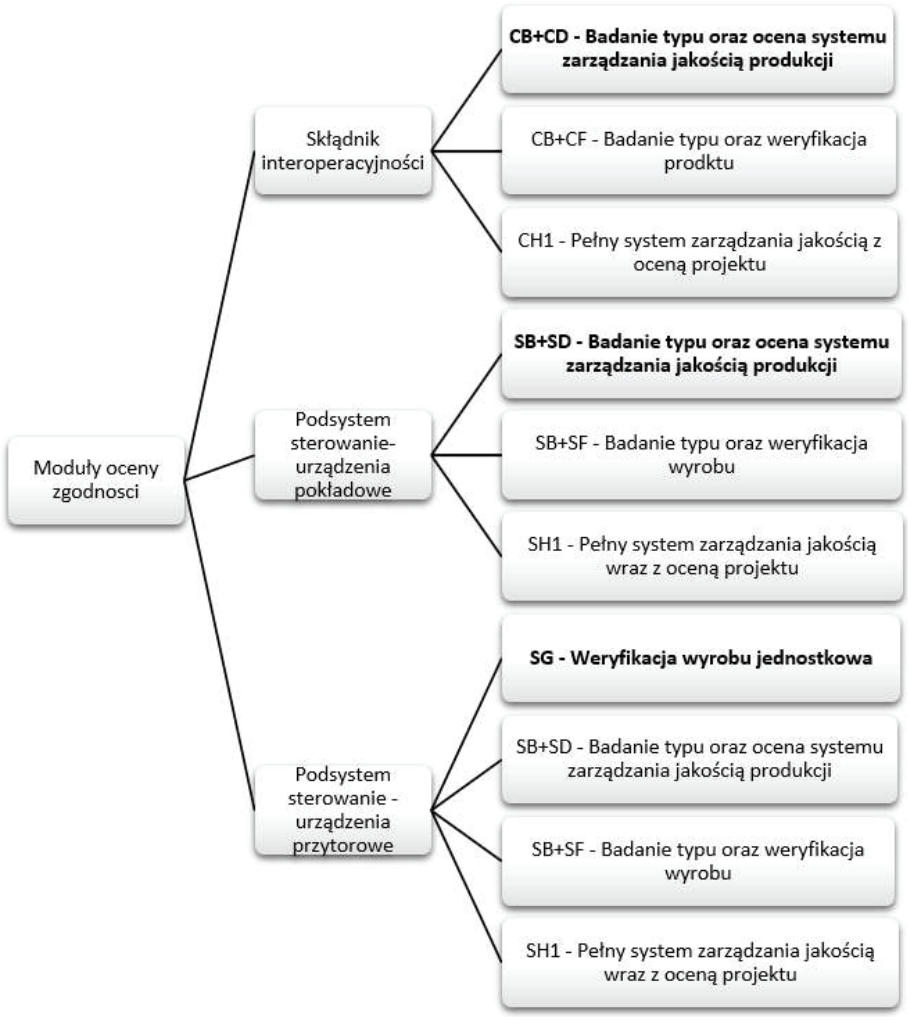
W przypadku urządzeń przytorowych niezwykle istotną rolę odgrywa warstwa podstawowa [8]. Z warstwy podstawowej pobierane są kluczowe, bezpieczne dane, na podstawie których generowane są tzw. zezwolenia na jazdę (ang. MA-movement authorities).

Weryfikacja zgodności podsystemu sterowanie nie musi obejmować całego zdefiniowanego w prawie podsystemu. Na przykład, linia kolejowa może być wyposażona w system GSM-R, a niewyposażona w ETCS lub odwrotnie. W takiej sytuacji jest wydawany certyfikat pośredni.

Proces certyfikacji WE jest realizowany zgodnie z wybranym modułem oceny zgodności. Moduły oceny zgodności są zdefiniowane w Decyzji Komisji 2010/713/UE [1]. W TSI określono moduły, których stosowanie jest dozwolone w procesie certyfikacji danego podsystemu, czy też składnika interoperacyjności. Na poniższym rys. 2 przedstawiono moduły oceny zgodności, które są dopuszczalne w procesach certyfikacji podsystemu sterowanie, a pogrubioną czcionką oznaczono moduły, które są najczęściej stosowane.



Rys. 1. Przebieg procesu certyfikacji. Znaczenie poszczególnych modułów zawiera schemat z rys. 2
Źródło: opracowanie własne



Rys. 2. Moduły oceny składników interoperacyjności oraz podsystemów sterowanie
Źródło: opracowanie własne na podstawie {11}

W ramach podsystemu sterowanie zgodnie z rozporządzeniem {11} wyszególnione zostały następujące składniki interoperacyjności:

– centrum sterowania radiowego (RBC),
– urządzenie do radiowego przesyłania informacji uaktualniających,
– eurobalisa,
– europętla,
– koder do eurobalisy,
– koder do europętli.

Przebieg procesu certyfikacji WE zależy od wybranego modułu oceny, natomiast każdy proces certyfikacji ma za zadanie potwierdzić, że dany system czy urządzenie spełnia wymagania stosownych specyfikacji TSI. Na podstawie wydanych przez jednostkę notyfikowaną certyfikatów WE dany producent podsystemu, bądź składnika interoperacyjności może wystawić deklarację zgodności WE, a następnie wraz z dokumentacją złożyć wniosek do Prezesa UTK o dopuszczenie do eksploatacji dla danego podsystemu, czy też składnika interoperacyjności.

Proces certyfikacji pośrednio bądź też bezpośrednio wpływa na przebieg całej inwestycji kolejowej, a przede wszystkim wpływa na bezpieczeństwo. Dlatego też etap certyfikacji jest bardzo istotny w procesie inwestycyjnym. Stąd też ważne jest, aby taki proces certyfikacji został przeprowadzony przez kompetentną jednostkę notyfikowaną.

3. Przebieg procesu inwestycyjnego i jego wpływ na bezpieczeństwo systemu srk

W ostatnich latach zauważalny staje się wzrost liczby realizowanych inwestycji kolejowych. Wielkość przedsięwzięć w tak krótkim czasie, powiązana jest ze zdecydowanym wzrostem poziomu ryzyka inwestycji kolejowych.

Za bezpieczeństwo w transporcie kolejowym głównie odpowiadają systemy sterowania ruchem kolejowym, które również w ostatnich latach bardzo się rozwinęły. Na rynku pojawiają się nowe systemy srk różnych producentów, co również zwiększa poziom ryzyka inwestycji kolejowych. W samej branży sterowania ruchem kolejowym pojawia się coraz więcej inwestycji, które mają na celu wprowadzenie nowych, interoperacyjnych systemów. Zgodnie z [5] przekazanym w lipcu 2017 roku do Komisji Europejskiej, przewiduje się, że w system ETCS do 2023 roku zostanie wyposażonych 2667 km linii kolejowych na terenie Polski, a w perspektywie do 2030 roku liczba ta wzrośnie ponad dwukrotnie, przekraczając 6700 km. Równolegle planowane jest wdrożenie na większości linii kolejowych w Polsce systemu GSM-R.

W trakcie realizacji inwestycji kolejowych obejmujących systemy srk wykonawcy są zobligowani do przestrzegania wymagań wielu dokumentów prawnych, tj. norm, rozporządzeń, czy też technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI). Wszystkie wymagania pośrednio, bądź bezpośrednio mają na celu podniesienie poziomu bezpieczeństwa systemów w ramach realizacji danej inwestycji.

Sam przebieg i realizacja inwestycji wpływa na bezpieczeństwo systemów sterowania ruchem i może powodować potencjalne ryzyko. Aby zobrazować takie ryzyko poniżej zostały opisane dwie przykładowe sytuacje jakie miały miejsce w ramach realizacji inwestycji kolejowych.

1) Przykład zabudowy urządzeń systemu ETCS 1 [4] na linii E-65 CMK. Po zabudowie, odbiorach i wdrożeniu systemu, w okresie próbnej eksploatacji, okazało się, że awaryjne ponad przeciętność, ze względu na powtarzalność,

stały się uszkodzenia kodera LEU, spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi. Do innych problemów eksploatacyjnych można zaliczyć:

- różnorodność systemów srk stwarzająca trudności z wdrożeniami interfejsów,
- sposób technologii wykonania kabli połączeniowych z balisami,
- przewodność kontaktów gniazd żarówek sygnałowych sygnalizatorów,
- i inne.

Problem można zatem sformułować następująco. Jakie przyczyny mogły stać się źródłem uszkodzeń, pomimo, że zabudowę wykonywała firma z certyfikatem europejskim, uprawniającym do instalacji systemu ETCS i posiadająca w tym zakresie doświadczenie. Wstępna analiza przyczyn może wskazywać na następujące przykłady czynników wywołujących uszkodzenia:

- mała odporność kodera LEU na przepięcia wywołane wyładowaniami atmosferycznymi (nieodporne komponenty elektroniczne lub brak układów zabezpieczających przed przepięciami),
- przyczyny instalacyjne, wynikające z problemów uszyniania (wzg. uziemiania),
- i inne.

Wnioski:

Uszkodzenie LEU i inne techniczne problemy zabudowy ETCS 1 powodują lub mogą powodować bezwzględne wygaszenia sygnałów zezwalających i wykluczanie wyświetlania sygnałów zezwalających na semaforach do chwili naprawy serwisowej i w konsekwencji wyświetlanie sygnałów „**stój**". W tym czasie czynnikiem decydującym o jeździe pociągu staje się czynnik ludzki, wprowadzający jazdę na Sz lub rozkaz szczególny „S", co staje się źródłem zagrożenia bezpieczeństwa.

Na drodze procesu projektowo-inwestycyjnego można osiągnąć poprawę stanu m. in. poprzez:

- wdrożenie laboratoryjnych badań kompatybilności elektromagnetycznej,
- zmniejszenie czasu oczekiwania na obsługę serwisową, przez wprowadzenie własnych zespołów naprawczych zarządcy linii kolejowych, tj. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.,
- zastosowanie systemów diagnostycznych,
- i innych rozwiązań.

2) Drugim przykładem jest katastrofa na odcinku Starzyny – Sprowa w dniu 03 marca 2012 r.

Pociąg IR Matejko z Warszawy do Krakowa wjechał na niewłaściwy tor na podstawie sygnału zastępczego. Ponieważ po modernizacji szlak na odcinku Starzyny – Sprowa został wyposażony w półsamoczynną blokadę liniową z sygnalizacją zajętości szlaku, urządzenia wykazały zajętość toru, przez co semafor wjazdowy posterunku Sprowa z sygnałem zezwalającym, przygoto-

wanym dla pociągu TLK, samoczynnie zmienił wskazanie na sygnał **„stój"** (czerwone światło), co wymusiło podanie sygnału zastępczego Sz.

Według raportu [9] Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych (PKBWK) **bezpośrednią przyczyną** czołowego zderzenia pociągów pod Szczekocinami było wyprawienie przez dyżurnego ruchu na posterunku odgałęźnym Starzyny (St) pociągu IR „Jan Matejko" na sygnał zastępczy, na tor niewłaściwego kierunku po niewłaściwie ułożonej i niezabezpieczonej drodze przebiegu oraz wyprawienie przez dyżurnego ruchu na posterunku Sprowa (Sp) pociągu TLK „Brzechwa" na sygnał zastępczy na zajęty tor szlakowy przez jadący już od Starzyn pociąg. Nie analizując ciągu przyczynowo - skutkowego wszystkich pozostałych zdarzeń wraz z ich sekwencją, w tym braku kontroli zajętości (awaria?) rozjazdu na posterunku Starzyny, ewidentną przyczyną tragicznych skutków stał się wpływ czynnika ludzkiego w przypadku, gdy bezpieczne sterowanie za pomocą techniki jest nieosiągalne, pomimo, że własny stan techniki, zgodny z założeniami systemu sterowania, przechodzi do tzw. stanu bezpiecznego zmuszając czynnik ludzki, w tym przypadku, do decyzji o prowadzeniu ruchu w oparciu o przepisy szczególne.

Wnioski:

Przedmiotem procesu inwestycyjnego, w wyniku którego zabudowano posterunek Starzyny był szereg analiz i decyzji, obejmujących układ torowy posterunku, jak i infrastruktura sterowania (prawdopodobnie proces inwestycyjny nie był wtedy ukończony). Projektowanie infrastruktury kolejowej w procesie inwestycyjnym wymaga:

- wnikliwych analiz możliwych sytuacji niebezpiecznych (generowanie przez projektantów możliwie największego zbioru możliwych, a niebezpiecznych dla ruchu pociągów scenariuszy zdarzeń),
- stosowanie optymalizacji układów torowych – tzn. dla przewidywanej każdej drogi przebiegu minimalizacja liczby rozjazdów, w tym rozjazdów przejeżdżanych w kierunku zwrotnym, co może zapewnić wprowadzanie automatyzacji projektowania infrastruktury systemów srk,
- stosowanie dodatkowych rozwiązań funkcjonalnych systemów srk podwyższających bezpieczeństwo ruchu, poprzez wykluczanie lub wspomaganie zmniejszania wpływu czynnika ludzkiego na bezpieczeństwo ruchu kolejowego, np. instalacja kamer pozwalających na obserwację newralgicznych z uwagi na proces przewozowy rozjazdów, lokalizacja nastawni umożliwiająca obserwację wzrokową obiektów nastawczych, wykluczenie nastawiania sygnałów zastępczych, dla 2 jazd pociągowych na ten sam tor.

Celem powyższych przykładów jest ukazanie, że przebieg procesu inwestycyjnego ma wpływ na bezpieczeństwo systemu srk, jeśli nie bezpośredni, to pośredni. Przedstawione powyżej 2 przykłady ilustrują, że sytuacje awaryjne bezpiecznych

systemów srk, zmuszają w celu zapewnienia ciągłości pracy ruchowej, do ingerencji czynnika ludzkiego, co stanowi czynnik zagrożenia bezpieczeństwa.

Kolejny istotny wniosek to taki, że nie można zarządzać procesem inwestycyjnym bez pewnej organizacji współpracy instytucji zamawiającej (zlecającej) projekt i wykonawcy (ów). Wymaga to niewątpliwie doboru właściwej kompetentnej kadry i zasobów infrastrukturalnych.

4. Znaczenie certyfikacji w procesach inwestycyjnych

Zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji przetargowej za uzyskanie certyfikatów weryfikacji WE dla podsystemów odpowiedzialny jest wykonawca danej inwestycji, który podejmuje decyzję o wyborze jednostki notyfikowanej jak i modułów oceny, wg których realizowany jest proces certyfikacji. Dodatkowo dany wykonawca inwestycji, który otrzymał certyfikaty weryfikacji WE wystawia deklarację weryfikacji WE, przejmując jednocześnie odpowiedzialność za określony podsystem.

Na podstawie wyżej przedstawionych sytuacji zagrażających bezpieczeństwu można zaobserwować jak ważna jest odpowiednia realizacja procesu inwestycyjnego, a w tym też przeprowadzenie procesu certyfikacji. Podczas realizacji procesu certyfikacji często spotykane są błędy, czy to na etapie projektu, zabudowy, czy nawet na etapie badań końcowych. Taka sytuacja ostatecznie ma wpływ na wydłużenie się procesu certyfikacji, co prowadzi do opóźnień w realizacji umowy oraz skutkuje poniesieniem dodatkowych kosztów, nieuwzględnionych w kosztorysach inwestycji. Pomimo tych częstych efektów procesu certyfikacji należy pamiętać, że bezpieczeństwo jest najważniejsze, bez względu na poniesione koszty. W kolejowym procesie inwestycyjnym, który ma za zadanie stworzyć bezpieczny podsystem, proces certyfikacji jest niezbędny i to on często potwierdza spełnienie wymagań dokumentów obligatoryjnych jak i wymagań bezpieczeństwa. W samym procesie certyfikacji nie zawsze jest możliwość zauważenia ewentualnych błędów, czy wad systemu, co jest dopiero wykrywalne w procesie eksploatacji podsystemu. Dodatkowo ważne jest, aby taki proces certyfikacji był przeprowadzony przez kompetentne jednostki notyfikowane, co zwiększa prawdopodobieństwo wykrycia ewentualnych błędów, zagrażających bezpieczeństwu podsystemów.

Realizując proces inwestycyjny, wykonawca inwestycji, niezależnie od przeprowadzonej oceny przez jednostkę notyfikowaną, odpowiada za realizację danej inwestycji, a w szczególności za bezpieczeństwo danego podsystemu.

5. Wybrane problemy i ryzyka w procesach certyfikacji

W procesach inwestycyjnych proces certyfikacji nie przez wszystkich wykonawców jest traktowany z należytą powagą. Znaczenie certyfikacji w procesie in-

westycyjnym jest nie do przecenienia. Istnieją wykonawcy inwestycji, którzy wiele razy spotkali się już z procesem certyfikacji, nie mniej jednak nadal występuje zjawisko braku wystarczającej wiedzy na temat wymagań prawnych jak i samego procesu certyfikacji. Jednym z głównych błędów popełnianych przez wykonawców inwestycji jest późne zgłoszenie się do jednostki notyfikowanej, co powoduje rozpoczęcie etapu zabudowy w momencie, kiedy jeszcze nie został wydany certyfikat na etapie projektu, co znacząco utrudnia implementację zmian wykrytych przez jednostkę notyfikowaną na etapie oceny projektu. Takie sytuacje mogą skutkować niewydaniem certyfikatów i koniecznością wprowadzenia zmian w projekcie, bądź co gorsze w zabudowanym już podsystemie, co również wpłynie na koszty inwestycji.

W branży kolejowej specjaliści coraz częściej muszą znać się nie tylko na wymaganiach technicznych, ale również na wymaganiach prawnych, które niestety ulegają ciągłym zmianom. W ostatnim czasie wiele norm i rozporządzeń ulega zmianom, co powoduje częste problemy w zmianie podejścia, czy też w zmianie procesu produkcyjnego. Częste zmiany dokumentów prawnych wiążą się z niejednoznacznością przepisów, czy też błędami w tłumaczeniu dokumentów, co ostatecznie powoduje problemy w interpretacji wymagań. Obecnie realizowane są prace nad wydaniem nowej specyfikacji TSI CCS, której ogłoszenie planowane jest na drugą połowę 2019 roku. Nowa specyfikacja wprowadzi kilka istotnych zmian, m.in. nowym składnikiem interoperacyjności w ramach podsystemu sterowanie będzie system detekcji pociągu. Zmiany te są istotne i wprowadzą dodatkowe „zamieszanie" w realizacji procesów inwestycyjnych.

Kolejnym często spotykanym problemem w procesach certyfikacji jest błędne określenie granic podsystemów, co jest w szczególności trudne w podsystemie sterowanie, który składa się nie tylko z urządzeń objętych daną inwestycją, ale również z powiązań interfejsów z istniejącą już infrastrukturą. O konieczności stworzenia i oceny interfejsów niekiedy zapomina nawet sam Zamawiający, który później chce „zrzucić" obowiązek stworzenia interfejsów na wykonawców inwestycji, a niestety czasami koszt danego interfejsu przerasta koszt samego systemu. Dlatego też bardzo ważne jest to, aby od samego początku realizacji inwestycji zamawiający współpracował z wykonawcą inwestycji, co obecnie jest rzadko spotykane.

Realizując proces certyfikacji można również spotkać brak świadomości wykonawców inwestycji na temat stosowanych składników interoperacyjności. Oceniając podsystem, może okazać się, że zastosowane składniki interoperacyjności nie posiadają stosownych certyfikatów oraz deklaracji zgodności WE. W takiej sytuacji podsystem nie może zostać pozytywnie oceniony, co również powoduje opóźnienia w realizacji inwestycji jak i straty finansowe.

Dodatkowym problemem który wiąże się z oceną podsystemu sterowanie – urządzenia przytorowe oraz sterowanie – urządzenia pokładowe, jest zmiana wersji systemu. Systemy ERTMS/ETCS oraz ERTMS/GSM-R to systemy elektronicznie programowalne [8]. Systemy te podlegają rozwojowi technicznemu, stąd też powstają nowe wersje oprogramowania, przy czym problemem jest zachowanie spójności rozwiązań stosowanych w skali systemu kolejowego w odniesieniu do sieci

kolejowej jak i w odniesieniu do taboru. W celu nadzorowania zmian wersji systemów stosuje się tzw. zarządzanie wersjami, które są zebrane i określane jako wzorce. W przypadku ETCS obecnie stosowany jest wzorzec 2 (baseline 2) oraz wzorzec 3 (baseline 3), które są zdefiniowane w załączniku A do specyfikacji TSI CCS [11]. Każda linia kolejowa wyposażona jest w jedną określoną wersję systemu. Na polskich liniach kolejowych dotychczas stosowany jest wzorzec 2 (baseline 2) – wersja wzorca 2.3.0d. Natomiast pojazdy trakcyjne w Polsce wyposażane są w system ETCS zgodnie ze wzorcem 2 (baseline 2). Jednak pojazdy, które będą przekazywane do eksploatacji po 1 stycznia 2019 roku, będą musiały spełniać wymagania wzorca 3 (baseline 3) – wersja wzorca 3.4.0. Pokładowe urządzenia zgodne ze wzorcem 3 (baseline 3) zapewniają pełną zgodność z wyposażeniem przytorowym zarówno dla wzorca 2 (baseline 2), jak i dla wzorca 3 (baseline 3).

Tabela 2. Zależność pomiędzy wersjami systemów ERTMS/ETCS

infrastruktura / *pojazd*	*Baseline 2 wersja 2.3.0d*	*Baseline 3 wersja 3.4.0*
Baseline 2 wersja 2.3.0d	*Zgodność*	*Zgodność*
Baseline 3 wersja 3.4.0	Brak zgodności	Zgodność

Dla nowych projektów dotyczących podsystemu sterowanie - urządzenia przytorowe przyjmuje się założenia dotyczące wyboru wzorca (baseline) zgodnie z Subset 026, który mówi, iż w ramach perspektywy finansowej UE na lata 2014-2020 stosowana będzie specyfikacja SRS 2.3.0d, natomiast dla późniejszych inwestycji stosowana będzie specyfikacja SRS 3.4.0. (ang. System Requirement Specification).

W zniwelowaniu powyżej przedstawionych sytuacji mogą pomóc strategie analizy ryzyka, które powinny być realizowane na każdym etapie inwestycji [6]. Analizy takie są wymagane przez dyrektywę [3] oraz rozporządzenie 402/2013 [12], nie mniej jednak dokumenty te nie precyzują przy użyciu jakich metod oceny ryzyka należy taką analizę przeprowadzić. Stąd też wymaga się, aby takie analizy były realizowane przez kompetentnych i doświadczonych specjalistów.

W odniesieniu do certyfikacji podsystemu sterowanie w procesach inwestycyjnych będą występować problemy generujące ryzyka. Ważniejsze ryzyka zostały już powyżej przedstawione, ale nie można również pominąć faktu, że proces zabudowy urządzeń srk może się rozpocząć dopiero po ukończeniu innych podsystemów, stąd też częste opóźnienia w budowie infrastruktury wpływają na ograniczenie czasu, który pozostał na zabudowę podsystemu sterowanie. Taka sytuacja w ostateczności skutkuje pośpiechem oraz brakiem dokładności pracy, co zwiększa poziom ryzyka.

Nawiązując do powyżej przedstawionych problemów i ryzyk związanych z procesem certyfikacji inwestycji systemów srk, konieczne jest podniesienie świadomości i kompetencji wśród wykonawców inwestycji. Obecnie realizowane inwestycje oraz częste opóźnienia świadczą o tym, że nadal branża kolejowa potrzebuje czasu na podnoszenie kompetencji oraz adaptację wymagań prawnych.

6. Podsumowanie

Proces certyfikacji podsystemów, czy też składników interoperacyjności jest nieodzowny, wielu wykonawców inwestycji ma tę świadomość, ale wciąż jeszcze można spotkać się z lekceważeniem, bądź też traktowaniem jako procesu niepotrzebnego, opóźniającego realizację inwestycji. Proces certyfikacji jest praktycznie ostatnim etapem, w którym weryfikowana jest dokumentacja projektowa i potwierdzana jest jej zgodność, dlatego też etap certyfikacji jest bardzo ważny w procesie inwestycyjnym i powinien być przeprowadzony rzetelnie przez kompetentne jednostki. Dodatkowo weryfikacja podsystemów jest istotnym elementem zapewnienia zgodności z parametrami podstawowymi i wymaganiami zasadniczymi, które zapewniają interoperacyjność systemu kolei we Wspólnocie.

Bibliografia

[1] Decyzja Komisji 2010/713/UE z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie modułów procedur oceny zgodności, przydatności do stosowania i weryfikacji WE stosowanych w technicznych specyfikacjach interoperacyjności przyjętych na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE.

[2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie, zmieniona dyrektywami 2009/131/WE z dnia 16 października 2009 r., 2011/18/UE z dnia 1 marca 2011 r., 2013/9/UE z dnia 11 marca 2013 r., 2014/38/UE z dnia 10 marca 2014 r. i 2014/106/UE z dnia 5 grudnia 2014 r.

[3] Dyrektywa 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 29 kwietnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych z późniejszymi zmianami.

[4] Jeziorski J., Analiza doświadczeń eksploatacyjnych systemu ETCS L1 na wybranym odcinku CMK, praca magisterska, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Warszawa, 2015.

[5] Krajowy Plan Wdrożenia Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie". Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa Rzeczpospolitej Polskiej; Warszawa, czerwiec 2017 r.

[6] Kycko M., Zabłocki W., Problem ryzyka w inwestycjach systemów SRK. Zeszyty naukowo-techniczne SITK RP, Oddział w Krakowie , zeszyt nr 3(110)/2016.

[7] Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei z 19 stycznia 2017 r.

[8] Red. Pawlik M., Interoperacyjność systemu kolei Unii Europejskiej. Infrastruktura, sterowanie, energia, tabor., Kurier Kolejowy, Warszawa 2017.
[9] Raport nr PKBWK/1/2013 z badania poważnego wypadku kat. A 01 zaistniałego w dniu 3 marca 2012 r. o godz. 20:55 na szlaku Sprowa – Starzyny w torze nr 1 w km 21,250 linii kolejowej nr 64 Kozłów – Koniecpol.
[10] Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2015/1136 z 13 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) nr 402/2013 w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka.
[11] Rozporządzenie Komisji 2016/919/UE z dnia 27 maja 2016 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie" systemu kolei w Unii Europejskiej.
[12] Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) NR 402/2013z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylające rozporządzenie (WE) nr 352/2009.
[13] http://www.plk-inwestycje.pl/#/ data dostępu 15.08.2018 r.
[14] http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm data dostępu 15.08.2018