

Bezpieczeństwo kolei w kontekście powiązań pomiędzy dyrektywami o bezpieczeństwie kolei i o interoperacyjności kolei, analiza z punktu widzenia wymagania zasadniczego 'bezpieczeństwo'

Rail safety in the context of the relationship between the directives on safety and on the other hand, interoperability, analysis from the point of view of essential requirement 'safety'



Marek Pawlik

dr inż.

Institut Kolejnictwa

mpawlik@ikolej.pl

Streszczenie: Artykuł przedstawia relacje pomiędzy dyrektywą o bezpieczeństwie kolei i dyrektywą o interoperacyjności kolei. Przeprowadzona analiza wychodzi od definicji interoperacyjności kolei i opiera się na wymaganiu zasadniczym 'bezpieczeństwo' wskazując dziesięć obszarów wymagań dotyczących bezpieczeństwa, które zawarte są w Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności TSI. Artykuł uwzględnia: bezpieczeństwo awarii, bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo elektryczne, zabezpieczenie przed dostępem i przed pożarem, wpływ sił od taboru na tor oraz współpracę koło-szyna, sterowanie ruchem kolejowym, wpływ systemu zasilania na urządzenia sterowania, przepisy ruchowe i kwalifikacje personelu, przeciwdziałanie panice oraz wsparcie informatyczne bezpieczeństwa transportu kolejowego. Artykuł wskazuje na komplementarną analizę z punktu widzenia zarządzania bezpieczeństwem.

Słowa kluczowe: Transport Kolejowy; Bezpieczeństwo; Interoperacyjność; Wymagania Zasadnicze; Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności TSI

Abstract: Article presents relationships between railway safety directive and railway interoperability directive. Described analyse starts from the definition of the railway interoperability and is based on essential requirement 'safety'. It is pointing ten safety requirements areas, which are contained in the Technical Specifications for Interoperability TSIs. Article takes into account: degraded situations, construction safety, electrical safety, protection against unauthorised access and fire, influence of forces from rolling stock on track and wheel-rail stability requirements, control command and signalling, influence of traction power supply systems on signalling equipment, operational rules and staff qualifications, panic countervail, as well as IT support for safety. Article pints at the complementary analyse.

Keywords: Railway Transport; Safety; Interoperability; Essential Requirements; Technical Specifications for Interoperability TSI

Nie ulega wątpliwości, że bezpieczeństwo transportu kolejowego jest warunkiem koniecznym, chociaż niewystarczającym, dla sukcesu gospodarczego kolei jako rodzaju transportu. Dlatego bezpieczeństwu transportu kolejowego poświęcona jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych [1]. Bardziej znana i szeroko omawiana jest jednak dyrektywa w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie [2], zgodnie z którą 'bezpieczeństwo' jest jednym z wymagań zasadniczych, które muszą być spełnione, aby można było uznać linię kolejową za interoperacyjną czy pojazd kolejowy za interoperacyjny. Powiązanie interoperacyjności z bezpieczeństwem

w praktyce nie jest dostrzegane. Najistotniejszą tego przyczyną jest często spotykane bardzo uproszczone postrzeganie interoperacyjności. Istotny jest także fakt, że w transporcie kolejowym bezpieczeństwo postrzegane jest w wymiarze rozwiązań technicznych a nie systemowej oceny ryzyka i warunków jego akceptacji.

W prawie europejskim za podstawowe dokumenty uzupełniające dyrektywę o bezpieczeństwie uznaje się sześć rozporządzeń definiujących wspólne metody bezpieczeństwa (Common Safety Methods – CSM) oraz decyzje definiujące wartości wspólnych celów bezpieczeństwa (Common Safety Targets – CST). Jednocześnie w prawie europejskim za podstawowe doku-

menty uzupełniające dyrektywę o interoperacyjności uznaje się jedenaście technicznych specyfikacji interoperacyjności (Technical Specifications for Interoperability – TSI). W prawie polskim za podstawowe dokumenty uzupełniające dyrektywę o bezpieczeństwie uznaje się rozporządzenia definiujące wskaźniki bezpieczeństwa (Common Safety Indicators – CSI), wymagania dla systemów zarządzania bezpieczeństwem oraz reguły uzyskiwania formalnych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań bezpieczeństwa przez zarządców infrastruktury kolejowej, przewoźników kolejowych i użytkowników bocznic kolejowych [3-5]. Jednocześnie w prawie polskim za podstawowe dokumenty uzupełniające dyrektywę o

interoperacyjności uznać należy rozporządzenia dotyczące świadectw typu i zezwoleń na przekazanie do eksploatacji [6-7] oraz powiązane z nimi rozporządzenie wraz z, niezależnie wydaną, uzupełniającą go listą [8-9] definiujące właściwe krajowe specyfikacje techniczne i dokumenty normalizacyjne, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei, w tym wymagania zasadniczego 'bezpieczeństwo'.

Celem artykułu jest wykazanie bezpośredniej relacji pomiędzy podejściem do bezpieczeństwa przyjętym w dyrektywie o bezpieczeństwie [1] a 'bezpieczeństwem' jako wymaganiem zasadniczym w dyrektywie o interoperacyjności [2] oraz wskazanie konsekwencji takiego powiązania dla funkcjonowania zarządców infrastruktury kolejowej, przewoźników kolejowych i użytkowników bocznic kolejowych.

Interoperacyjność

Interoperacyjność często postrzegana jest jako taki stopień unifikacji rozwiązań technicznych stosowanych w transporcie kolejowym, który zapewnia możliwość przejeżdżania przez granice pomiędzy różnymi państwami (różnymi zarządcami infrastruktury) bez wymiany pojazdu trakcyjnego (lokomotywy) oraz bez zmiany maszynisty i w konsekwencji bez zatrzymywania pociągów na granicy. Takie postrzeganie interoperacyjności kolei jest bardzo wąskie i w konsekwencji właściwie nieprawdziwe. Wprawdzie nadal wiele pociągów postrzeganych jako międzynarodowe zmienia lokomotywy na stacjach granicznych ze względu na różnice techniczne, ale mamy także wiele przykładów pociągów, które nie są interoperacyjne, a przejeżdżają swobodnie przez granice. Przykładem mogą być chociażby pociągi kursujące pomiędzy Warszawą i Berlinem. Ani te pociągi, ani wykorzystywane przez nie szlaki

i stacje kolejowe nie są interoperacyjne. Wiemy nie tylko, że brak jest dokumentów formalnych, które taką zgodność by potwierdzały, ale także wiemy, że wykorzystywana infrastruktura i wykorzystywany tabor nie są w pełni zgodne z wymaganiami interoperacyjności. Wiemy też, że istnieje wiele różnic technicznych pomiędzy infrastrukturą kolejową w Polsce i w Niemczech, a nieinteroperacyjne pociągi poruszające się po nieinteroperacyjnej infrastrukturze łączą Warszawę i Berlin swobodnie pokonując granicę pomiędzy sieciami kolejowymi. Czym więc jest interoperacyjność.

Definicja interoperacyjności i wymagania zasadnicze

Interoperacyjność systemu kolei to:

„zdolność systemu kolei do zapewnienia bezpiecznego i nieprzerwanego ruchu pociągów o charakterystykach odpowiednich dla danych linii kolejowych, zależna od wszystkich warunków technicznych, prawnych i eksploatacyjnych, których zachowanie zapewnia dotrzymanie zasadniczych wymagań”.

Kluczem do zrozumienia interoperacyjności są więc zasadnicze wymagania. Dla transportu kolejowego zdefiniowano sześć wymagań zasadniczych. Są to: bezpieczeństwo, niezawodność, zdrowie, ochrona środowiska, zgodność techniczna i dostępność.

Wymaganie zasadnicze 'dostępność' wymaga dostosowania dworców i stacji (dojść na perony i peronów) oraz taboru (zespołów trakcyjnych i wagonów pasażerskich) do potrzeb osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się, poprzez likwidację różnego rodzaju barier utrudniających takim osobom korzystanie z transportu kolejowego. Wśród osób o ograniczonej możliwości poruszania się uwzględnia się

także osoby starsze.

Wymaganie zasadnicze 'zgodność techniczna' wymaga stosowania takich rozwiązań technicznych, które będą gwarantowały spójność techniczną transportu kolejowego. Najłatwiej dostrzegalna jest w tym zakresie zgodność taboru z infrastrukturą. Niezachowanie zgodności, na przykład zgodności skrajni taborowej ze skrajnią ładunkową czy szerokości pantografów z zygawkowaniem sieci trakcyjnej, tworzyłoby nowe bariery techniczne w ruchu pojazdów. Intencją tymczasem jest zgoła odwrotna, rozwiązania interoperacyjne mają zapewnić zgodność techniczną na skalę europejską likwidując dziś istniejące bariery techniczne. Wymaganie zasadnicze 'zgodność techniczna' to także wzajemna zgodność różnych rozwiązań technicznych stosowanych na linii czy stacji kolejowej, czy wzajemna zgodność różnych rozwiązań technicznych stosowanych w taborze konkretnego typu. W przypadku linii i stacji zachowanie 'zgodności technicznej' jest konieczne dla zapewnienia właściwej pracy różnego rodzaju interfejsów na przykład właściwej współpracy napędów rozjazdowych z rozjazdami czy urządzeń sterowania ruchem pociągów zabudowanych na sąsiednich posterunkach ruchowych. W taborze przykładem interfejsów mogą być na przykład sprzęgi.

Wymaganie zasadnicze 'ochrona środowiska' wymaga rezygnacji z wykorzystywania materiałów zagrażających środowisku z powodu ich właściwości fizycznych i chemicznych. Dotyczy to przykładowo zanieczyszczania gleby czy uwalniania szkodliwych substancji do atmosfery w tym spalin. Wymaganie to obejmuje także projektowanie i budowanie systemów zasilania w sposób gwarantujący ich zgodność elektromagnetyczną z instalacjami, urządzeniami i sieciami publicznymi i prywatnymi, z którymi mogą się wzajemnie zakłócać.

Wymaganie zasadnicze 'zdrowie'

przesądza, że w pociągach oraz infrastrukturze kolejowej nie wolno używać materiałów mogących, z powodu sposobu ich użycia, stanowić zagrożenie dla zdrowia osób mających do nich dostęp.

W odniesieniu do wymagania zasadniczego 'niezawodność' definiuje się trwałość rozwiązań oraz zasady utrzymania wszelkich elementów i systemów wykorzystywanych po stronie infrastruktury i po stronie taboru dla zapewnienia nieprzerwanego ruchu pociągów, który bezpośrednio przywołano w definicji interoperacyjności.

Spełnienie powyższych pięciu wymagań nie umożliwiłoby funkcjonowania transportu kolejowego, gdyby nie wymagania zasadnicze 'bezpieczeństwo'. Jest ono rozumiane bardzo szeroko. Dobrze oddaje to wynikające bezpośrednio z przepisów prawa stwierdzenie, że projektowanie, budowa oraz montaż, utrzymywanie i monitorowanie składników kluczowych dla bezpieczeństwa, a zwłaszcza składników dotyczących ruchu pociągów, muszą gwarantować bezpieczeństwo na poziomie odpowiadającym celom określonym dla sieci, w tym w szczególnie trudnych warunkach.

Wymagania zasadnicze zdefiniowane są na poziomie dyrektywy [2]. Opisy wszystkich sześciu wymagań w odniesieniu do systemu kolei jako całości i w odniesieniu do poszczególnych podsystemów ujęto w czterostronicowym załączniku III. Opisy te są bardzo szerokie. Potwierdzenie, że określona instalacja czy określony typ taboru spełnia wymagania zasadnicze na bazie samych ogólnych definicji wymagań zasadniczych nie jest możliwe. Aby potwierdzić, że określona instalacja czy określony typ taboru spełnia wymagania zasadnicze było możliwe w dokumentach szczegółowych określonych jako Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności (specyfikacje TSI) doprecyzowywane są warunki techniczne, prawne i eksploatacyjne, których dotrzymanie pozwala

na domniemanie spełnienia wymagań zasadniczych. Spełnienie tych wymagań jest warunkiem uznania konkretnych rozwiązań za interoperacyjne, a więc spełniające wymagania zasadnicze, a więc między innymi 'bezpieczne'.

Wymaganie zasadnicze 'bezpieczeństwo'

Wymaganie zasadnicze 'bezpieczeństwo' określono w wielu obszarach. Opierając się na zapisach prawnych wydzielić można dziesięć obszarów: bezpieczeństwo awarii, bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo elektryczne, zabezpieczenie przed dostępem i przed pożarem, wpływ sił od taboru na tor oraz współpraca koło-szyna, sterowanie ruchem kolejowym, wpływ systemu zasilania na urządzenia sterowania, przepisy ruchowe i kwalifikacje personelu, przeciwdziałanie panice oraz wsparcie informatyczne bezpieczeństwa transportu kolejowego.

Bezpieczeństwo awarii

Przywołane już powyżej stwierdzenie, że: projektowanie, budowa oraz montaż, utrzymywanie i monitorowanie składników kluczowych dla bezpieczeństwa, a zwłaszcza składników dotyczących ruchu pociągów, muszą gwarantować bezpieczeństwo na poziomie odpowiadającym celom określonym dla sieci, w tym w szczególnie trudnych warunkach, ma zastosowanie zarówno do elementów toru, jak i do wyposażenia stref dostępnych dla pasażerów (peronów, przejść, dworców, ...), jak i do systemów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym i zasilania trakcyjnego, jak i do elementów i wyposażenia pojazdów. Przykładowo uszkodzenie napędu zwrotnicowego nie może powodować ryzyka przestawienia rozjazdu pod jadącym pociągiem, gdyż prowadzi to do wykolejenia pociągu a osie i koła muszą być tak projektowane, tak montowane i tak monitorowa-

ne i tak utrzymywane aby zagwarantowane było bezpieczeństwo na odpowiednim poziomie. Przy czym wymagany poziom bezpieczeństwa zależy od składnika i od przyjętych celów bezpieczeństwa związanych z charakterem sieci i taboru. Nadto konieczne jest uwzględnianie różnych warunków eksploatacji jakie mogą wystąpić w okresie użytkowania poszczególnych składników na przykład warunków zimowych.

Bezpieczeństwo konstrukcji

Konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa osobom korzystającym z kolei w zakresie stateczności wszelkiego rodzaju budowli np. dojeżdżać na perony i peronów. Konieczne jest zapewnienie odpowiedniej wytrzymałości taboru w tym na przykład ochrony w razie zderzenia poprzez stosowanie stref kontrolowanego zgniotu. Konieczne jest zapewnienie odpowiedniej wytrzymałości kompletnych konstrukcji, ale także zapewnienie odpowiedniej wytrzymałości wszelkich ich części składowych na normalne i nadzwyczajne obciążenia w całym okresie ich eksploatacji. Szczególne wymagania będą więc musiały być stosowane na przykład w obszarach występowania szkód górniczych.

Jednocześnie wszelkie konstrukcje muszą brać pod uwagę zagrożenia pożarowe. Konstrukcje w przypadku pożaru muszą odpowiednio długo zachować swoją funkcjonalność na przykład stateczność i nie mogą ułatwiać rozprzestrzeniania się pożaru.

Bezpieczeństwo elektryczne

Niezależnie od tego czy będziemy korzystali z zasilania trakcyjnego prądem przemiennym (15 kV 16.7 Hz lub 25 kV 50 Hz AC) czy prądem stałym (1.5 kV lub 3 kV DC) konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa elektrycznego osobom korzystającym z kolei oraz osobom mieszkającym w pobliżu kolei w szczególności w

zakresie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zabezpieczenie przed dostępem i przed pożarem

Zapewnienie bezpieczeństwa wymaga także zabezpieczania przed dostępem osób nieupoważnionych. Konieczne jest odpowiednie ograniczanie możliwości dostępu takich osób do obiektów inżynieryjnych, torów kolejowych, systemów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym i zasilania trakcyjnego. Przykładowo konieczne zabezpieczenie wykluczające, odpowiednio skutecznie, nieuprawniony dostęp do nastawni w tym do nastawnicy, czy nieuprawniony dostęp do podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych oraz instalowanych w nich urządzeń trakcji, czy nieuprawniony dostęp do urządzeń łączności zarówno tych instalowanych w kontenerach jak i tych na wieżach i masztach antenowych.

Konieczne jest odpowiednie zabezpieczenie wszelkich miejsc, gdzie przekraczanie torów jest dopuszczalne. Dotyczy to przejazdów kolejowo-drogowych niezależnie od kategorii przejazdu, a także przejść dla pieszych, przejść służbowych, końców peronów, czy dzikich przejść przez tory. Konieczne jest stosowanie właściwych rozwiązań technicznych, eksploatacyjnych a także prawnych minimalizujących nieprawidłowe korzystanie z przejazdów kolejowych.

Konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa podczas przejazdu pociągów przez tunele, po wiaduktach czy przez stacje w szczególności podczas przejazdów przez stacje bez zatrzymania.

Konieczne jest zapewnienie ochrony w razie pożaru zarówno w zakresie minimalizacji zagrożenia, minimalizacji skutków jak i maksymalizacji skuteczności akcji ratunkowych w tym poprzez zapewnienie wyjść awaryjnych i dróg ewakuacyjnych oraz miejsc i środków wspomagających służby ratunkowe.

Konieczne jest stosowanie odpowiednich materiałów – niepalnych i nie wydzielających szkodliwych substancji w przypadku pożaru. Konieczne jest stosowanie w taborze rozwiązań pozwalających na kontynuowanie jazdy z pożarem na pokładzie przez odpowiednio długi okres czasu. Konieczne jest zapewnienie istnienia i funkcjonowania właściwej ilości wyjść ewakuacyjnych i środków gaśniczych w taborze.

Wpływ sił od taboru na tor oraz współpraca koło-szyna

Konieczne jest uwzględnianie nie tylko obciążenia pionowego od taboru kolejowego na tor kolejowy i obiekty inżynieryjne, ale także sił poprzecznych zarówno związanych z siłami odśrodkowymi na łukach jak i z siłami związanymi z zygzakowaniem taboru w dopuszczalnym zakresie. Zygzakowanie takie ma miejsce także na prostych odcinkach torów i wynika z tolerancji rozstawu szyn i rozstawu kół oraz zużycia szyn i zużycia obręczy. Jego miarą jest w szczególności stożkowatość ekwiwalentna, którą określa się zarówno dla torów jak i dla układów jezdnych pojazdów kolejowych. Wspomniane tolerancje nie mogą być zbyt duże, żeby ruch pociągu był stabilny, ale nie mogą być także zbyt małe, gdyż niemal zawsze koła pojazdów instalowane są na sztywnych osiach i nie mogą obracać się niezależnie a długości toków szynowych na łukach są oczywiście różne – zewnętrzna szyna jest zawsze dłuższa, a zużycie zewnętrznej szyny jest tym większe im mniejszy jest promień łuku. Wpływa na to także niemal zawsze występujące sztywne powiązanie par osi w ramach wózków kolejowych. Nie może dochodzić na przykład do unoszenia się pojedynczych kół podczas przejazdu pojazdów przez łuki torów.

Bardzo ważne są siły wzdłużne od taboru. Tor jest ściskany i rozciągany siłami wzdłużnymi zarówno podczas ruszania jak i podczas hamowania.

Konieczne jest zapewnienie odpowiedniej wytrzymałości toru.

Konieczne jest zapewnienie odpowiednich warunków tarcia pomiędzy kołami i szynami. W taborze stosuje się systemy przeciwdziałające buksowaniu kół i poślizgowi kół. Tabor trakcyjny wyposaża się także w urządzenia do interwencyjnego sypania piasku na szyny kolejowe przed kołami napędzonymi. Piasek taki musi mieć odpowiednie parametry.

Wreszcie konieczne jest weryfikowane dla każdego pojazdu właściwej współpracy koło-szyna poprzez stosowanie odpowiednich kryteriów od kryterium wykolejenia Q/Y do weryfikacji spokojności biegu.

Wynikają stąd także istotne wymagania dla systemów hamowania stosowanych w pojazdach, dla hamowania służbowego, dla hamowania nagłego, dla hamulców postojowych a nawet hamulców torowych stosowanych na stacjach rozrządowych. Konieczne jest zapewnienie odpowiedniej wydajności hamowania w pełnym zakresie prędkości także przy maksymalnej prędkości dopuszczalnej przy uwzględnieniu długości dróg hamowania.

We właściwy sposób kwestie te muszą uwzględniać urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym, między innymi w zakresie rozmieszczania sygnalizatorów, zapewnienia ich widoczności czy uwzględniania wpływu współpracy koło-szyna na krzywe hamowania wykorzystywane przez systemy bezpiecznej kontroli jazdy.

Sterowanie ruchem kolejowym

Konieczne jest stosowanie systemów aktywnego bezpieczeństwa w postaci systemów sterowania ruchem kolejowym. Odpowiednio bezpieczne muszą być nastawnice stacyjne wykluczające ustawianie przebiegów sprzecznych na stacjach kolejowych. Odpowiednio bezpieczne muszą być blokady liniowe zarządzające następstwem pociągów na szlakach pomiędzy stacjami. Od-

powiednio bezpieczne muszą być systemy kontroli niezajętości torów i rozjazdów. Odpowiednio bezpieczne muszą być systemy zabezpieczenia przejazdów kolejowych. Odpowiednio bezpieczne muszą być systemy łączności i oparte na transmisji bezpiecznych informacji z toru do pojazdu systemy bezpiecznej kontroli jazdy pociągów. Systemy takie nie tylko muszą realizować funkcje zapewniające bezpieczeństwo ruchu ale także muszą być systemami bezpiecznymi – ich uszkodzenia nie mogą prowadzić do zagrożenia bezpieczeństwa. Stosowne wymagania muszą spełniać między innymi: sygnalizatory świetlne, napędy rozjazdowe, systemy detekcji stanów awaryjnych taboru.

Bezpieczne muszą być powiązania pomiędzy systemami na przykład pomiędzy systemami sterowania zastosowanymi w sąsiadujących ze sobą okręgach nastawczych, czy pomiędzy urządzeniami stacyjnymi a urządzeniami liniowymi – nastawnicą i blokadą. To samo dotyczy przekazywania informacji z urządzeń kontroli niezajętości do nastawnicy czy z nastawnicy do centrum sterowania radiowego czy z obwodów świateł sygnalizatorów świetlnych do koderów balis wykorzystywanych do przekazywania elektronicznych zezwoleń na jazdę pojazdom wyposażonym w urządzenia bezpiecznej kontroli jazdy.

Urządzenia bezpiecznej kontroli jazdy muszą gwarantować bezpieczeństwo, na poziomie odpowiadającym celom określonym dla sieci, w zakresie odbierania elektronicznej informacji, jej weryfikowania, kontrolowania zgodności jazdy pojazdu z taką informacją oraz interwencyjnego wdrażania hamowania odpowiednio do klasy systemu bezpiecznej kontroli – automatycznego ostrzegania, automatycznego kontroli, automatycznej sterowania czy automatycznego prowadzenia pociągu.

Wpływ systemu zasilania na urządzenia sterowania

Konieczne jest także odpowiednio skuteczne wykluczenie negatywnego wpływu urządzeń zasilania i innych urządzeń elektrycznych na bezpieczeństwo i funkcjonalność systemów sterowania zarówno w taborze jak i w infrastrukturze. Korzystanie z zasilania trakcyjnego wymaga zamknięcia obwodu elektrycznego. Prąd pobierany z podstacji za pośrednictwem sieci trakcyjnej i pantografu przekazywany jest do silników tylko jeśli może przepłynąć dalej z powrotem do podstacji trakcyjnej. Wykorzystywane są w tym celu szyny i trakcyjne sieci powrotne. Konieczne jest odpowiednio skuteczne przeciwdziałanie zakłóceniom jakie mogą generować prądy powrotne w urządzeniach sterowania ruchem. Prąd trakcyjny w szynach pojawiający się podczas przejazdu pociągu nie może zakłócać działania elektrycznych obwodów torowych wykorzystywanych jako system kontroli niezajętości torów. Prądy występujące w sieci powrotnej i często występujące prądy błędne nie mogą zakłócać transmisji pomiędzy urządzeniami wewnętrznymi sterowania ruchem instalowanymi w nastawniach na przykład w przekaźnikowniach a urządzeniami zewnętrznymi na przykład licznikami osi, sygnalizatorami, napędami zwrotnicowymi.

Konieczne jest uwzględnianie wpływu składowych harmonicznych, dopuszczalnych poziomów generowania zakłóceń przez systemy i urządzenia trakcji jak i wymaganych poziomów odporności na zakłócenia jakie muszą gwarantować systemy i urządzenia sterowania ruchem kolejowym.

Przepisy ruchowe oraz kwalifikacje personelu

Wymaganie zasadnicze 'bezpieczeństwo' to także konieczność stosowania spójnych przepisów prowadzenia ruchu zapewniają-

cych bezpieczeństwo przewozów zarówno w normalnych warunkach eksploatacji przy sprawnych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym jak i w warunkach awarii w tym awarii urządzeń sterowania i awarii urządzeń łączności a także w sytuacjach zamknięć torowych, wypadków i zdarzeń kolejowych. Wymaga to bardzo precyzyjnie zdefiniowanych reguł pracy personelu mającego wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego, przede wszystkim dyżurnych ruchu i maszynistów. Konieczne jest przy tym uwzględnianie wykorzystywania jednej infrastruktury przez wielu przewoźników niezależnie szkolących maszynistów oraz styku pomiędzy różnymi zarządcami infrastruktury, gdzie podczas przejazdu zmieniają się przepisy ruchowe.

Od maszynistów należy wymagać odpowiedniej potwierdzonej umiejętności prowadzenia konkretnego typu pojazdu, odpowiedniej potwierdzonej znajomości przepisów ruchowych obowiązujących na danym obszarze, odpowiedniej potwierdzonej znajomości szlaku, odpowiedniej zweryfikowanej sprawności zdrowotnej, psychicznej, językowej. Stosowne wymagania stawiane są także innemu personelowi pociągowemu czy pracownikom zatrudnionym w centrach sterowania ruchem zapewniających bezpieczną eksploatację zarówno w przewozach krajowych jak i transgranicznych.

Wymaganie zasadnicze 'bezpieczeństwo' obejmuje także zabezpieczenia wszelkich urządzeń przeznaczonych do obsługi przez użytkowników w taki sposób, aby nie wpływały ujemnie na bezpieczną eksploatację tych urządzeń, a także zdrowie i bezpieczeństwo użytkowników nawet jeśli korzystają z nich w sposób niezgodny z zaleceniami jeśli tylko jest to sposób możliwy do przewidzenia.

Przepisy w zakresie bezpieczeństwa definiują także wymagania dotyczące przewozu ładunków niebez-

piecznych. Zaznaczyć jednak należy, że temu zagadnieniu poświęcona jest osobna dyrektywa w sprawie transportu lądowego towarów niebezpiecznych, osobna polska ustawa oraz szczegółowe regulacje w tym ADR dla transportu drogowego i RID dla transportu kolejowego.

Przeciwdziałanie panice

W zakresie interoperacyjności nie definiuje się więc szczegółów dotyczących warunków przewozu różnego rodzaju towarów wysokiego ryzyka, ale w zakresie interoperacyjności w odniesieniu do wymagania zasadniczego 'bezpieczeństwo' definiuje się wymagania dotyczące dodatkowej ochrony pasażerów poprzez zapewnienie indywidualnej i rozgłoszeniowej komunikacji w sytuacjach awaryjnych pomiędzy pasażerami, członkami drużyny pociągowej i maszynistą.

Wymaganie zasadnicze 'bezpieczeństwo' obejmuje szereg technicznych i eksploatacyjnych wymagań, których stosowanie zabezpiecza pasażerów w sytuacjach awaryjnych i przeciwdziałania panice. Dotyczy to między innymi: systemów hamowania awaryjnego dostępnych dla pasażerów, oświetlenia w tym oświetlenia awaryjnego, stosowania odpowiednich systemów zamykania i otwierania drzwi zewnętrznych taboru kolejowego, łączności w pociągach, drzwi wewnętrznych.

Wsparcie informatyczne bezpieczeństwa transportu kolejowego

W odniesieniu do wymagania zasadniczego 'bezpieczeństwo' narzucone zapisami prawnymi jest także stosowanie właściwych systemów i urządzeń do gromadzenia, przechowywania i przesyłania informacji dot. bezpieczeństwa.

Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności i dokumenty normatywne

Wymaganie zasadnicze 'bezpieczeństwo' wymaga stosowania rozwiązań technicznych, eksploatacyjnych i prawnych, które w powyżej omówionych obszarach zapewnią bezpieczeństwo „w odpowiedni sposób”, „we właściwy sposób”, „skutecznie”, „na właściwym poziomie”, etc. Fakt, że wymaganie zasadnicze jest spełnione potwierdzany jest w ramach tak zwanego procesu oceny zgodności prowadzonego przez niezależną kompetentną jednostkę. Jednostki takie opierają się na wymaganiach szczegółowych, których spełnienie pozwala na domniemanie spełnienia wymagań zasadniczych. We wspomnianych już Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności w rozdziałach trzecich podawane jest szczegółowo powiązanie wymagań zasadniczych z wymaganiami szczegółowymi, które dla podsystemów zdefiniowane są w rozdziałach czwartych a dla wybranych elementów określanych jako składniki interoperacyjności będących wyrobami na europejskim rynku wyrobów kolejowych w rozdziałach piątych. Dodatkowo dla wybranych elementów określanych jako typy budowli i typy urządzeń będące wyrobami na polskim rynku wyrobów kolejowych wymagania szczegółowe podaje tak zwana lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego [8, 9] podając wyraźnie ich powiązanie z wymaganiami zasadniczymi w szczególności z wymaganiami zasadniczym 'bezpieczeństwo'.

Wymaganie w zakresie bezpieczeństwa w sposób ogólny acz kompletny definiują wymagania zasadnicze podane na kilku pojedynczych stronach. Te same wymagania są następnie powiązane z wymaganiami szczegółowymi we wspomnianych rozdziałach czwartych i piątych specyfikacji TSI i na liście Prezesa UTK łącznie na kilkuset stronach. Nie są one tam jednak podane

na tyle szczegółowo, aby nie było konieczności sięgania do bardziej szczegółowych dokumentów. Tą rolę pełnią przede wszystkim normy europejskie.

Normy EN czy ich wprowadzone do polskiego zbioru norm odpowiedniki PN-EN wskazane jako obowiązujące odpowiednio w TSI czy liście Prezesa UTK muszą być stosowane. Normy, które mają status norm zharmonizowanych z dyrektywą o interoperacyjności ale nie są wskazane w TSI są mocno zalecane – ich zastosowanie stanowi podstawę domniemanie spełnienia wymagania zasadniczego z którym są związane oczywiście w obszarze którego dotyczą. Ich stosowanie nie jest obowiązkowe. Wymaganie zasadnicze może być spełnione w inny sposób pod warunkiem, że jest on odpowiednio dobry – w przypadku wymagania 'bezpieczeństwo' pod warunkiem, że zastosowane rozwiązanie będzie zapewniało co najmniej taki sam poziom bezpieczeństwa jak rozwiązanie opisane w normie zharmonizowanej.

Specyfikacje TSI jako obowiązujące podają także wiele innych dokumentów określanych jako europejskie specyfikacje techniczne. Dotyczy to w szczególności specyfikacji Europejskiego Systemu Sterowania Pociągami (European Train Control System - ETCS), Globalnego Systemu Kolejowej Radiokomunikacji Ruchomej (Global System for Mobile communication – Rail – GSM-R), czy aplikacji telematycznych.

Podsumowanie - modernizacja i budowa linii kolejowych i taboru kolejowego

Wszystkie te regulacje mają zastosowanie przy modernizacji i przy budowie linii kolejowych i taboru kolejowego. Ich stosowanie jest oczywiste przy budowie nowej linii czy produkcji nowego pojazdu. Nieco trudniej jest z modernizacjami. Nie każde prace realizowane na torach kolejowych, na stacjach kolejowych,

w taborze kolejowym są modernizacją. To czy prace, na przykład realizowane w ramach inwestycji zleconej w przetargu na modernizację linii, rzeczywiście mają zakres który powoduje, że z punktu widzenia prawa linia podlega modernizacji wymaga każdorazowo indywidualnej oceny. Tytuł projektu nie przesądza o tym czy mamy do czynienia z modernizacją czy odnową infrastruktury czy taboru. Oczywiście mamy też takie projekty, gdzie tytuł sugeruje, że nie mamy do czynienia z modernizacją mimo, że zakres projektu prowadzi do wniosku, że jak najbardziej ma miejsce modernizacja i wymagania zasadnicze w tym wymaganie 'bezpieczeństwo' muszą być spełnione zgodnie ze specyfikacjami TSI. Tam, gdzie odpowiedź na pytanie czy mamy do czynienia z modernizacją czy nie jest nieoczywista należy zwracać się do Urzędu Transportu Kolejowego. Ma on prawny obowiązek podejmowania w sposób wiążący takich decyzji po przedstawieniu zakresu konkretnych projektów.

Oczywiście także tam, gdzie realizowane prace nie są modernizacją tak jak i tam, gdzie nie są realizowane żadne prace bezpieczeństwo musi być zapewnione. Bezpieczeństwo całego systemu transportu kolejowego musi być zapewnione niezależnie od tego czy koncepcja wymagań zasadniczych w ogóle istniała czy też nie w czasie kiedy rozpoczynano eksploatację danej linii, czy danego pojazdu. To właśnie reguluje dyrektywa o bezpieczeństwie w transporcie kolejowym [1]. Konieczne jest więc zapewnienie bezpieczeństwa w znacznie szerszym zakresie. Także tu prawo europejskie narzuciło określone zasady, które omówię we w pełni komplementarnym artykule „Bezpieczeństwo kolei w kontekście powiązań pomiędzy dyrektywami o bezpieczeństwie kolei i o interoperacyjności kolei, analiza z punktu widzenia zarządzania bezpieczeństwem”, który mam nadzieję ukaże się w kolejnym wydaniu Przeglądu Komunikacyjnego. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Dyrektywa 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 95/18/WE w sprawie przyznawania licencji przedsiębiorstwom kolejowym, oraz dyrektywę 2001/14/WE w sprawie alokacji zdolności przepustowej infrastruktury kolejowej i pobierania opłat za użytkowanie infrastruktury kolejowej oraz certyfikację w zakresie bezpieczeństwa (Dz.U.U.E.L.2004.164.44)
 - i. zmieniona:
 - ii. - Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/110/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. zmieniającą dyrektywę 2004/49/WE w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych (dyrektywę w sprawie bezpieczeństwa kolei) (Dz.U.U.E.L.2008.345.62)
 - iii. - Dyrektywą Komisji 2009/149/WE z dnia 27 listopada 2009 r. zmieniającą dyrektywę 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych wskaźników bezpieczeństwa oraz wspólnych metod obliczania kosztów wypadków (Dz.U.U.E.L.2009.313.65)
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie (Dz.U.U.E.L.2008.191.1)
 - i. zmieniona:
 - ii. - Dyrektywą Komisji 2009/131/WE z dnia 16 października 2009 r. zmieniającą załącznik VII do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie (Dz.U.U.E.L.2009.273.12)
 - iii. - Dyrektywą Komisji 2011/18/UE z dnia 1 marca 2011 r. zmieniającą załączniki II, V i VI do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie intero-
- peracyjności systemu kolei we Wspólnocie (Dz.U.U.E.L.2011.57.21)
- iv. - Dyrektywą Komisji 2013/9/UE z dnia 11 marca 2013 r. zmieniającą załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie (Dz.U.U.E.L.2013.68.55)
- v. - Dyrektywą Komisji 2014/38/UE z dnia 10 marca 2014 r. zmieniającą załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE, jeżeli chodzi o poziom hałasu (Dz.U.U.E.L.2014.70.20)
- vi. - Dyrektywą Komisji 2014/106/UE z dnia 5 grudnia 2014 r. zmieniającą załączniki V i VI do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie (Dz.U.U.E.L.2014.355.42)
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 21 lipca 2015 r. w sprawie wspólnych wskaźników bezpieczeństwa (CSI) (Dz. U. 2015, poz. 1061)
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 19 marca 2007 r. w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym Dz. U. 2007 r., nr 60, poz. 407
 - i. Zmienione:
 - ii. - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym (Dz. U. 2015 r., poz. 264)