dr inż. Sławomir Jasiński Warszawa, 16 czerwca 2025 r.

Prezes Zarządu Rail-Mil sp. z o.o.

a Kombud Group company

Temat

Debata „Strategiczne kierunki oraz uwarunkowania rozwoju transportu kolejowego w Polsce, w perspektywie 2040 roku”

ETCS L1LS – kluczem do osiągnięcia interoperacyjności w zakresie Podsystemu Sterowanie w skali sieci kolejowej w Polsce w perspektywie do roku 2040

Treść:

Kombud Group jest holdingiem łączącym firmy działające w obszarze sterowania ruchem kolejowym, technologii dla metra, a także rozwiązań dla wojska. Nasza firma powstała w wyniku połączenia Zakładów Automatyki Kombud – wiodącego krajowego producenta systemów srk oraz Rail-Mil Group – polskiej grupy firm działającej w obszarze elektroniki i automatyki przemysłowej oraz produkcji podzespołów elektronicznych.

Naszym core biznesem są komputerowe systemy zależnościowe, systemy miejscowego oraz zdalnego sterowania ruchem kolejowym, systemy diagnostyczne oraz urządzenia wykonawcze w tym sygnalizatory oraz napędy zwrotnicowe. W ramach grupy opracowaliśmy własną gamę komponentów i urządzeń ETCS dla systemów ETCS poziomu 1, jak również interfejsy do systemów ETCS poziomu 2.

Jakie są wyzwania branży sterowania ruchem kolejowym w horyzoncie do roku 2040?

Analiza infrastruktury kolejowej zarządzanej przez zarządców infrastruktury w Polsce, daje natychmiastową odpowiedź. Zauważymy, że znaczna część linii kolejowych w Polsce wymaga modernizacji i podniesienia ich standardu. W zakresie urządzeń sterowania ruchem kolejowym, oczekiwane jest wyposażenie linii kolejowych w nowoczesne, komputerowe urządzenia i systemy srk, Urządzenia, które zapewnią realne wsparcie w pracy dyżurnego ruchu, ale przede wszystkim zagwarantują bezpieczeństwo i sprawność ruchu kolejowego.

Zgodnie z informacjami zaczerpniętymi z Raportu Rocznego 2023 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., tylko 20% okręgów nastawczych wyposażonych jest w komputerowe urządzenia srk i do 33% sygnalizatorów jest zintegrowanych z urządzeniami komputerowymi. Biorąc pod uwagę całkowitą długość linii kolejowych (18 806 km) zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. i nawet przyjmując ograniczenie, że nie wszystkie te linie kolejowe są przeznaczone do szeroko rozumianych działań

naprawczych i modernizacyjnych, to skala wyzwania jest ogromna. Z pewnością nie uda się wszystkich koniecznych do realizacji modernizacji zrealizować w horyzoncie do roku 2040. Wymusza to oczywiście priorytetyzację zamierzeń.

Główne ciągi linii kolejowych, albo już zostały zmodernizowane, bądź zostały przewidziane do modernizacji na podstawie wieloletnich programów strategicznych opracowanych na poziomie krajowym. Wśród nich wymienić należy Krajowy Program Kolejowy z perspektywą do 2032 oraz projekty komplementarne, tj. Program Uzupełniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej – Kolej + do 2029 i Rządowy program budowy lub modernizacji przystanków kolejowych na lata 2021 – 2025. W najbliższej perspektywie 2021 – 2026 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. realizują zadania w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększenia Odporności (KPO), współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej.

W ramach wymienionych programów strategicznych przewidziano wiele projektów modernizacji infrastruktury kolejowej, z uwzględnieniem urządzeń i systemów srk. Przewidziano również sukcesywne wdrażanie Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS) w zakresie Europejskiego Systemu Sterowania Pociągiem (ETCS) oraz Globalnego Systemu Kolejowej Radiokomunikacji Ruchomej (GSM-R). Systemy te są niezbędne do osiągnięcia interoperacyjności infrastruktury kolejowej w zakresie podsystemu Sterowanie.

Zauważyć należy, jednak, że choć wdrażanie systemów ETCS i GSM-R jest zapisane w wyżej wymienionych dokumentach strategicznych, to jest realizowane zgodnie z dedykowanym dokumentem strategicznym – Krajowym Planem Wdrożenia Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie” wydanie z roku 2024. Plan wdrażania przewiduje wyposażenie linii kolejowych w systemy:

- ETCS L2 około 9,8 km linii w perspektywie do roku 2050,
- GSM-R około 17,6 tys. km do końca 2029 roku.

Oznacza to, że wszystkie linie kolejowe wchodzące w skład bazowej i kompleksowej sieci TEN-T zostaną wyposażone w oba te systemy, a prawie cała sieć kolejowa zarządzana przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. zostanie wyposażona w system GSM-R do celów komunikacji rozmównej: maszynista – dyżurny ruchu. Odkładając na bok zagadnienie systemu GSM-R, ponieważ jest już kompleksowo zaadresowane, warto zatrzymać się nad kwestią wdrożenia systemu ETCS w Polsce.

Można zauważyć, że ten sposób realizacji wdrożenia systemu ETCS w Polsce dzieli całą sieć kolejową na dwie Polski. Polskę A – interoperacyjną (opartą o systemy klasy A) i Polskę B (bazującą na systemach klasy B) – na której nie przewidziano osiągnięcia interoperacyjności w dającej się przewidzieć perspektywie. Oczywiście możemy powiedzieć, że jest to wynik analiz i priorytetyzacji linii kolejowych. Wszak wdrażanie systemu ETCS FS (Pełnego Nadzoru) w poziomie 2 powinno się realizować jako ostatni etap modernizacji linii, po zakończeniu zadań w pozostałych branżach

(infrastruktura i energetyka) i zabudowie nowoczesnych, komputerowych urządzeń srk. Takie podejście ma jednak daleko idące konsekwencje.

Wskazane jest przeanalizowanie tego zagadnienia z podziałem na bloki tematyczne.

Interoperacyjność

Idea interoperacyjności polega na niezakłóconym ruchu pojazdów interoperacyjnych po interoperacyjnej infrastrukturze. W tym kontekście, kraje członkowskie nie powinny wprowadzać ograniczeń w dostępie interoperacyjnego taboru wyposażonego w urządzenia pokładowe systemu ETCS do linii wyposażonych w ten system. Pomijając kwestie testów kompatybilności (ESC), tabor taki potrzebuje odpowiedniej skali wyposażanej infrastruktury. Co więcej docelowo, oczekiwane jest, że cała sieć zostanie wyposażona w system ETCS.

Jednak, przy tak zaprojektowanych planach wdrażania systemu ETCS, nie jest możliwe osiągnięcie interoperacyjności w zakresie Podsystemu sterowanie na całej sieci kolejowej w Polsce w przewidywalnym horyzoncie czasowym. Tym samym blisko połowa sieci kolejowej w Polsce nie będzie dostępna dla interoperacyjnego taboru kolejowego. Pamiętać też trzeba, że wdrożenie na 9,8 km linii też będzie odbywać się etapami aż do roku 2050.

To stanowić będzie dużą barierę dostępności linii kolejowych dla taboru interoperacyjnego w przypadku normalnej i planowej eksploatacji. Bariera ta będzie jeszcze większa w przypadku nieprzewidzianych zdarzeń, kiedy konieczne będzie zorganizowanie objazdów zablokowanych odcinków linii, po liniach z poza sieci TEN-T, które nie będą wyposażone w system ETCS. Planowanie rozkładów jazdy i rozwiązywanie sytuacji kryzysowych w takich warunkach będzie niezwykle trudne i prowadzić może do znaczących i wielogodzinnych perturbacji ruchowych.

Planowana deinstalacja systemu Samoczynnego Hamowania Pociągów (shp)

Zagadnienie to komplikuje się jeszcze bardziej w związku z planami sukcesywnego wycofywania z eksploatacji systemów kontroli pociągów klasy B, w przypadku Polski systemu shp. System ten jest szeroko stosowany na sieci kolejowej w Polsce (około 16 tys. km linii) i przeważającej części pojazdów kolejowych eksploatowanych w Polsce. Plan przewiduje wyłączenie z użytku systemu shp na poszczególnych liniach wyposażonych w system ETCS począwszy od roku 2040. Z jednej strony data ta wydaję się być odległą, z drugiej zaś strony zarządca infrastruktury ma możliwość wcześniejszego wyłączenia systemu klasy B przy zachowaniu 5 letniego okresu zapowiedzi wyłączenia.

Sytuacja ta jest z pewnością kłopotliwa dla przewoźników kolejowych. Są zobligowani do kupowania pojazdów kolejowych wyposażonych w urządzenia pokładowe systemu ETCS i doposażania już użytkowanych pojazdów. Jest to pewna forma wpływania na rynek przewozów kolejowych i promowanie systemu ETCS. Jednocześnie jednak pojazdy w dalszym ciągu będą musiały być wyposażone w urządzenia pokładowe

klasy B, ponieważ nie wszystkie linie kolejowe będą zapewniać interoperacyjność w zakresie Podsystemu Sterowanie. Ciągle nie będzie możliwy przejazd pociągów interoperacyjnych po wszystkich liniach sieci kolejowej w Polsce.

Bezpieczeństwo

Kolejną, szczególnie istotną kwestią jest zagadnienie bezpieczeństwa ruchu kolejowego. System ETCS radykalnie zmniejsza ryzyko niebezpiecznych zdarzeń kolejowych w porównaniu z obecnym systemem klasy B (shp). Już z tylko tego powodu jest silnie rekomendowane wdrożenie nowoczesnego, komputerowego systemu bezpiecznej kontroli jazdy pociągu. Nowoczesna kolej powinna być nie tylko efektywna i punktualna, ale przede wszystkim bezpieczna.

Wg ostatniego Sprawozdania ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego 2023 Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego, liczba zdarzeń typu SPAD (ang. Signal Pased At Danger) jest wysoka i niestety wzrasta. Oczywiście możemy w tym miejscu mówić o niedostatecznym poziomie szkoleń maszynistów, czy przerzucać na nich pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo. Możemy oczekiwać od maszynistów, aby zawsze przychodzili do pracy w pełnej gotowości i wypoczęci, aby byli w pełni skoncentrowani w trakcie pełnego 12 godzinnego dyżuru. Wiemy jednak, że każdy z nas popełnia błędy i w analizie zagrożeń koniecznie należy uwzględnić ten czynnik ludzki.

Dyżurni ruchu posiadają do pomocy urządzenia zależnościowe, które umożliwiają zarządzanie ruchem kolejowym, ale także zabezpieczają przed ryzkiem popełnienia błędu. Maszyniści obecnie posiadają tylko prosty system (shp) informujący o zbliżaniu się do sygnalizatora. Na maszyniście spoczywa obowiązek odczytania wskazania, jego prawidłowej interpretacji i wreszcie wdrożeniu niezbędnych działań, np. wdrożenie hamowania do zatrzymania. Urządzenia pokładowe systemu ETCS są właśnie taką pomocą, realizują funkcję sygnalizacji kabinowej (przekazywanie niezbędnych informacji na pulpit maszynisty) oraz są w stanie zareagować, gdyby maszynista popełnił błąd, np. przekroczył dopuszczalną prędkość, lub próbował przejechać za sygnał zabraniający.

GSM-R (Radiostop i REC)

Kolejnym istotnym zagadnieniem, z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego, jest zagadnienie wdrażania systemu GSM-R. Jest to duża zmiana technologiczna, ale także eksploatacyjnie-organizacyjna. System GSM-R ma docelowo zastąpić analogowe radio 150 MHz. Co więcej nie da się tych dwóch systemów eksploatować równocześnie, bo powodowałoby to zbyt duże ryzyka eksploatacyjne.

Tym samym musimy w naszych analizach ryzyka uwzględnić zagadnienie nieuchronnego wyłączenia funkcjonalności Radiostop. Funkcji, która niejednokrotnie udowodniła swoją przydatność, zapobiegając potencjalnym katastrofom kolejowym.

Radiostop jest wysoce podatny na nieautoryzowane wywołanie, ale jest kluczową funkcjonalnością w analizie ryzyka ruchu kolejowego.

Wdrożenie systemu GSM-R odcina nas od funkcjonalności Radiostop, w zamian oferując wywołanie alarmowe tzw. REC. Tu jednak warto zwrócić uwagę na różnicę pomiędzy tymi funkcjonalnościami. REC nie ma możliwości zatrzymania pociągów, a „jedynie" zestawia bezpieczne połączenie każdy-z-każdym, które umożliwia sprawne wyjaśnienie sytuacji niebezpiecznej, co w pewnych sytuacjach ruchowym może nie być wystarczające.

Również w tym wypadku z pomocą przychodzi system ETCS, który zabezpiecza ruch pociągów jadących pod nadzorem systemu. Tym samym ograniczy liczbę przypadków, kiedy konieczne może być użycie wywołania alarmowego do przypadków w większości niezwiązanych bezpośrednio z sytuacja ruchową, np. pożar w sąsiedztwie torów kolejowych.

Pojazdy kolejowe (ich wykorzystanie)

W tym miejscu warto jeszcze raz powrócić, do spojrzenia na plany wdrażania systemu ETCS z punktu widzenia przewoźników kolejowych. Zakup nowoczesnego taboru kolejowego wyposażonego w system ETCS, czy retrofitting jest znaczącym kosztem dla przewoźnika. Wydaje się być uzasadnionym oczekiwaniem przedsiębiorstw kolejowych pełnego wykorzystania funkcjonalności taboru, w tym jazdy pod nadzorem urządzeń pokładowych systemu ETCS.

Na konferencji ERA ERTMS 2024 w Valenciennes padło, wielokrotnie powtarzane, stwierdzenie, że jedynym sposobem na przyspieszenie wdrażania systemu ETCS w Europie, jest zmiana sposobu myślenia i ***przejście od wdrażania korytarzowego systemu ETCS do wdrażania sieciowego***. To jednak oznacza zwiększony wysiłek krajów członkowskich związany z samym wdrażaniem systemu, ale i koniecznością przezwyciężenia szeregu przeszkód, w tym finansowych. Najważniejsza jest jednak zmiana mentalności i planowanie wdrożenia systemu ETCS w sposób holistyczny – wdrożenie sieciowe.

Czy jest alternatywa?

Podejście kompleksowe do sieci kolejowej w Polsce może wydawać się nazbyt odważne i ryzykowne. Skala wdrożenia systemu ETCS może nawet przerażać, biorąc pod uwagę dotychczasowe doświadczenia. Pierwszy plan wdrożenia systemu ERTMS (ETCS i GSM-R) powstał w roku 2007 i przewidywał, ze cała sieć TEN-T zostanie wyposażona do roku 2023 w system ETCS. Jaka jest rzeczywista skala wdrożenia systemu ETCS na sieci w Polsce – wiemy. Jest to obecnie niespełna 1 tys. km linii kolejowych na 18,8 tys. km całej sieci. Ponadto ciągle czekamy na zakończenie zabudowy systemu GSM-R, który to system umożliwi realizację projektów zabudowy systemu ETCS poziom 2. To ciągle jest przed nami!

Z tej perspektywy stwierdzenie, że powinniśmy myśleć o wdrożeniu systemu ETCS na całej sieci kolejowej w Polsce staje się jeszcze bardziej niesamowite i przytłacza swoim wyzwaniem. Można jednak wyjść z tej pułapki myślenia i patrząc nieco z oddalenia, znaleźć rozwiązanie. Przecież nie wszędzie na sieci jest nam potrzebny w pełni rozbudowany system ETCS w najdroższych konfiguracjach, tj. np. ETCS poziomu 2 FS (Full Supervision). Na znaczącej części linii kolejowych możemy zaimplementować prostsze i tańsze rozwiązanie, koncentrujące się na kluczowych dla nas funkcjonalnościach.

Jeżeli zgodzimy się na pewne ograniczenia, np. brak informacji w obszarze planowania, a określimy nasze priorytety, np. przeciwdziałanie skutkom SPAD poprzez kontrolę prędkości dopuszczalnej i reakcję systemu w przypadku próby przejechania za sygnał zabraniający, to mamy rozwiązanie. **Odpowiedzią na nasze oczekiwania, jest system ETCS Poziom 1 LS (Limited Supervision)**.

Jest to system, który w sposób uproszczony umożliwia realizację funkcji bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Mimo swoich ograniczeń umożliwia, w prosty sposób, osiągnięcie interoperacyjności, a przy tym integrację z urządzeniami zrealizowanymi w poprzednich technologiach, np. przekaźnikowych. W tym wypadku mniejsze koszty to również mniejsze koszty stracone, tym samym jest to rozwiązanie idealne dla okresu migracji. Na koniec, również jeżeli chodzi o aspekt promocji systemu jest to rozwiązanie ciekawe. Limited Supervision umożliwia stopniowe zaznajomienie personelu obsługi i obsługi technicznej z nowym systemem, ale w wersji uproszczonej. Na kolejnych etapach można kontynuować naukę bardziej rozwiniętych funkcji systemu.

W przyjętym w Polsce w czerwcu 2024 r. Krajowym Planie Wdrożenia Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie” zapisano: *W ramach dostępnych interoperacyjnych rozwiązań dla części sieci znajdującej się poza TEN-T można wyróżnić zabudowę systemu ETCS poziom 1 Limited Supervision. Tego typu rozwiązanie jest mniej skomplikowane technicznie niż klasyczny ETCS poziomu 1 lub 2. Specyfikacja tego systemu co do zasady wykazuje ponoszenie mniejszych nakładów finansowych w stosunku do klasycznego systemu, w zakresie wdrażania oraz jego późniejszej eksploatacji.* Stwierdzić w tym kontekście trzeba, że idea szerokiego wykorzystania rozwiązania ETCS poziomu 1 Limited Supervision na polskiej sieci kolejowej nie jest koncepcją nową.

Prace koncepcyjne związane z rozwojem systemu ETCS L1LS rozpoczęły się w Spółce PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. około roku 2011. W wyniku tych prac, opracowana została dokumentacja przetargowa i uruchomiony został projekt zabudowy systemu ETCS L1LS na linii kolejowe nr 356 Poznań Wschód – Wągrowiec. Umowa na realizację zadania inwestycyjnego podpisana została w roku 2013, a projekt zakończył się uzyskaniem zezwolenia Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w roku 2016. Rozwiązania techniczne przyjęte w ramach tego projektu,

mimo pewnych ograniczeń (głównie chodzi o kwestię zabezpieczenia semaforów wyjazdowych), stanowi interesującą bazę do dalszych analiz technicznych.

Zagadnienie to było następnie kontynuowane w latach 2020 – 2024 przez kolejne aktywności realizowane przez następujące podmioty:

- Politechnikę Warszawską – Ekspertyza przedstawiająca możliwe rozwiązania techniczne składające się na trzy zaproponowane warianty (2020),
- PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – przeprowadziła wstępne konsultacje rynkowe: „Wdrożenie systemu ETCS L1 Limited Supervision na liniach nieobjętych Krajowym Planem Wdrażania TSI Sterowanie" (2022),
- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP – prace koncepcyjne w ramach Zespołu ds. wypracowania standardów dla wdrożenia systemu ETCS L1LS (2024),
- Instytut Kolejnictwa – Ekspertyza „Wdrożenie systemu ETCS poziom 1 LS (Limited Supervision) na liniach kolejowych w Polsce nieujętych w sieci TEN-T" (2024).

Rozwiązanie techniczne (korzyści i ograniczenia)

Założeniem jest, aby system ETCS L1LS oferował oczekiwaną funkcjonalność, przy zachowaniu prawidłowego balansu kosztów i korzyści. Oczywiście, system musi być w pełni interoperacyjny, bez konieczności zastosowania rozwiązań mogących stanowić zagrożenie dla interoperacyjności, takich jak np. Pakiet 44 (ang. *Data used by applications outside the ERTMS/ETCS system*). System powinien ograniczać skutki zdarzeń typu SPAD, przy niskich kosztach zabudowy i utrzymania. Wysoce rekomendowane jest uzyskanie rozwiązania uniwersalnego i elastycznego, przy tym ustandaryzowanego i ogólnie dostępnego dla wszystkich potencjalnych dostawców systemu.

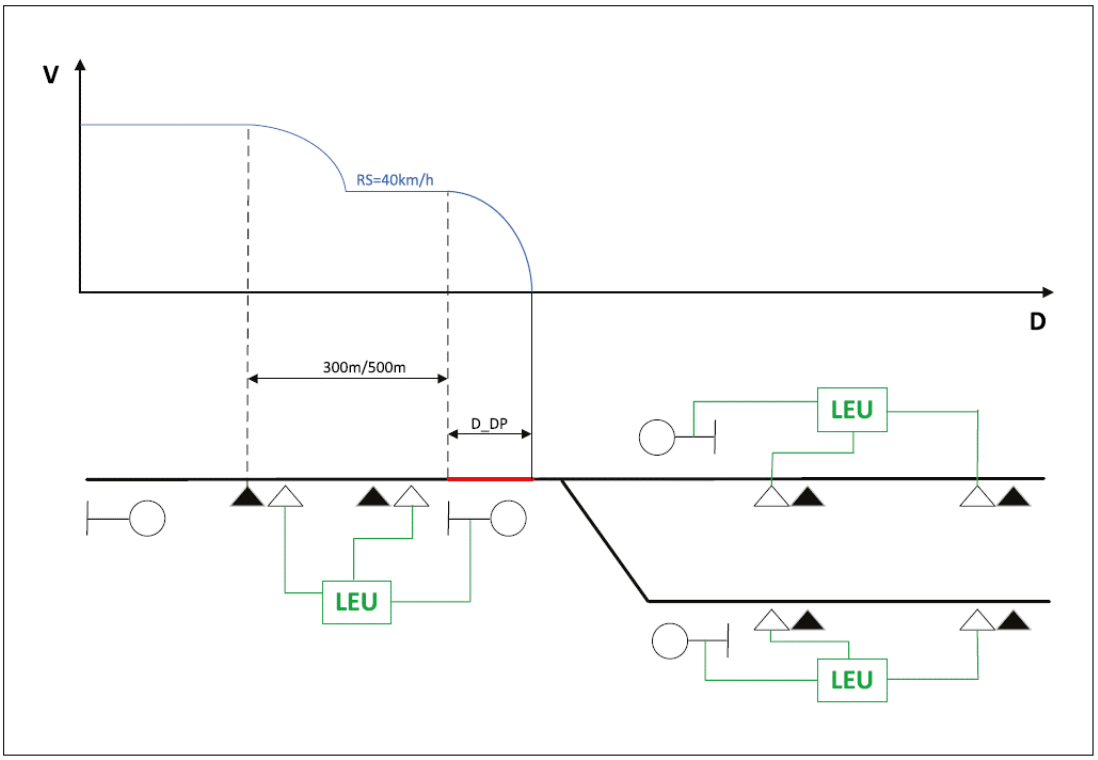
Kombud Group jest aktywnie zaangażowany w prace koncepcyjne związane z opracowaniem skutecznego rozwiązania technicznego systemu ETCS L1LS. Obecnie pracownicy holdingu koncentrują się na wyspecyfikowaniu i analizie wszystkich aspektów związanych z jednym z rozwiązań oznaczony jako ETCS L1LS W123. Ten wariant systemu ETCS L1LS jest rezultatem prac koncepcyjnych w ramach Zespołu powołanego przy SITK.

Głównymi założeniami tego wariantu (ETCS L1LS W123) są zabezpieczenie pojazdu kolejowego przed przekroczeniem dopuszczalnej prędkości na linii oraz wymuszenie hamowania pojazdu przed semaforem nadającym sygnał S1 „Stój".

Pierwsza funkcjonalność opiera się na zabudowie grupy składającej się z dwóch balis nieprzełączalnych na wysokości wskaźnika W 27a „Wskaźnik zmiany prędkości". Grupa ta przesyła aktualną informację o dopuszczalnej prędkości o obowiązującej na szlaku, za wskaźnikiem. Choć idea jest niesłychanie prosta, może skutecznie realizować funkcję kontroli prędkości pojazdu kolejowego.

Druga funkcjonalność jest nieco bardziej rozbudowana. Służy do wymuszenia hamowania pojazdu przed semaforem wskazującym „Stój”, ograniczenie prędkości lub sygnał wątpliwy. Rozwiązanie to opiera się na dwóch grupach balis (po dwie balis) zabudowanych przed semaforami. Jedna grupa balis jest zlokalizowana bezpośrednio przed semaforem w odległości 5 i 8 m. Druga, nazywana grupą zabezpieczającą w pewnej odległości przed semaforem, np. 300 m (dla prędkości V ≤ 70km/h) i 500 m (dla prędkości V ≤ 120km/h). Na torach stacyjnych z uwagi na ograniczenie ich długości i prędkości na nich obowiązującej zakładana jest zabudowa eurobalis zabezpieczających tylko na torach głównych zasadniczych w odległości 300 m przed semaforem wyjazdowym. W rezultacie pojazd rozpocznie w tym miejscu hamowanie nagłe, jeżeli będzie poruszał się ze zbyt dużą prędkością, aby zatrzymać się lub zwolnić przed semaforem. Dla sygnalizatorów wjazdowych proponowane jest dodanie jeszcze grupy zapowiadającej na wysokości tarczy ostrzegawczej, tak by jeszcze lepiej zabezpieczyć semafor wjazdowy w przypadku np. nie działania grupy zabezpieczającej.

Założeniem tego rozwiązana jest wykorzystywania drogi ochronnej przed punktem niebezpiecznym. Pojazd może „dokończyć” hamowanie za semaforem, ale jeszcze w bezpiecznym miejscu. Zaproponowane rozwiązanie jest kompromisem między ograniczeniem skutków SPAD a zbyt wczesnym rozpoczęciem hamowania, co ma miejsce w przypadku obecnych rozwiązań ETCS L1 Full Supervision opierających się na powiązaniu systemu bezpośrednio z tarczą ostrzegawczą związana z semaforem wjazdowym.



Rysunek 1 – Idea funkcjonalności wariant 2/3 na układzie torowym [na podstawie „ETCS L1LS wariant 2/3 – szansą na interoperacyjność na polskiej kolei”]

Standaryzacja rozwiązania

W Kombud Group uważamy, że standaryzacja jest kluczem do sukcesu wdrożenia Limited Supervision na szeroką skalę. Znacząco uproszczony może zostać proces projektowania, przygotowywania danych i odbiorów. Proponujemy wykorzystanie klasycznej idei towarzyszącej sterowaniu ruchem kolejowym od czasu systemów przekaźnikowych. Skoro bowiem w systemach przekaźnikowych projektanci posługują się „albumem schematów typowych", to w przypadku systemu ETCS L1LS W123 warto posłużyć się przez analogię „albumem telegramów typowych". W ten sposób unikamy czasochłonnego i kosztotwórczego indywidualnego projektowania. Projekt zabudowy może zostać złożony z odpowiednio dobranych modułów, niczym z dziecięcych klocków.

Zastosowanie ujednoliconej bazy telegramów i konfiguracji LEU pozwoli na przenoszenie rozwiązania między różnymi miejscami instalacji. W każdym miejscu, gdzie użyto tych samych telegramów z ATT (w tym konfiguracji LEU) system zachowa się tak samo.

Uzyskana w ten sposób standaryzacja rozwiązania pozwoli na zmianę perspektywy zabudowy z punktu widzenia Zarządcy Infrastruktury. Zamiast złożonego systemu, będzie to grupa indywidualnych urządzeń łatwych do zlokalizowania, naprawy lub modyfikacji. Każda późniejsza modernizacja (np. zmiana prędkości, dobudowa rozjazdu itp.) wpłynie tylko na konfigurację kilku najbliższych grup Eurobalis. W konsekwencji szereg prac w tym zakresie będzie mógł być wykonywany przez personel Zarządcy Infrastruktury lub firmy zewnętrzne nie związane z pierwotną instalacją.

Podsumowanie

Sieciowe wdrożenie systemu ETCS wydaje się być zadaniem monumentalnym i być gwarancją porażki. Jednak wcale nie musi tak być, powinniśmy tylko spojrzeć na to zagadnienie z szerszej perspektywy i dobrać odpowiednie metody i środki do jego realizacji. To właśnie podejście korytarzowe do wdrażania systemu wprowadza ograniczenia i prowadzi do fragmentaryzacji sieci kolejowej. Tym czasem jest dostępne właściwe rozwiązanie tego zagadnienia, tanie i skuteczne, system ETCS L1LS wdrażany obszarowo.

Uwzględnienie systemu ETCS L1LS w strategii wdrażania ETCS w Polsce do roku 2040 umożliwi osiągnięcie interoperacyjności całej sieci kolejowej w przewidywalnym horyzoncie czasowym. Podejście takie umożliwi uzyskanie korzyści wynikających z interoperacyjności. A przede wszystkim wprowadzi polską kolej na inny poziom jeśli chodzi o bezpieczeństwo ruchu kolejowego. Mniej zdarzeń kolejowych, to korzyść dla nas wszystkich (zarządców infrastruktury, przewoźników i pasażerów), zarówno ekonomiczna jaki korzyść społeczna.

Literatura

[1] Raport Roczny PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., 2023.
[2] Sprawozdanie ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego, UTK, 2023.
[3] Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym w Polsce, 2007.
[4] Ministerstwo Infrastruktury, „Krajowy Plan Wdrażania Specyfikacji Interoperacyjności Sterowanie”, 2024.
[5] Politechnika Warszawska, „Ekspertyza możliwości eksploatacyjno-technicznych wdrożenia w Polsce ETCS poziom 1 LS na liniach kolejowych nieprzewidzianych do wyposażenia w pełną wersję ETCS poziomu 1 lub 2 w obecnym krajowym planie wdrażania TSI Sterowanie”, 2020.
[6] “ETCS L1LS und die Interoperabilität des europäischen Eisenbahnnetzes”, SINGAL + DRAHT (116) 9/2024).