

CZY POLSKIE KOLEJE POTRZEBUJĄ ZMIANY SYGNALIZACJI?

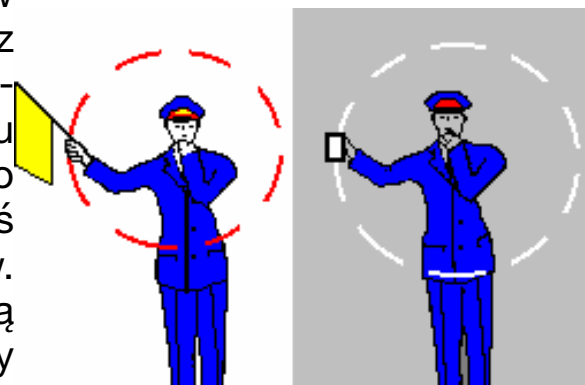
(artykuł dyskusyjny)

Zacznijmy od odrobiny historii, wszak ona jest nauczycielką życia. Od początku kolejnictwa zdawano sobie sprawę, że ruch pojazdów kolejowych jest czymś zupełnie odmiennym od ruchu innych pojazdów lądowych. Powodem tej odmienności było sztywne związanie pojazdu z drogą. Nie trzeba wyjaśniać, jakie komplikacje to powoduje. Fakt ten wymusił powstanie zasad, które miały zapobiegać kolizjom.

Sformułowano dwie fundamentalne zasady poruszania się pojazdów kolejowych. Ruch pojazdów w odstępie drogi, i drugą, ruch pojazdów w odstępie czasu. Te zasady istnieją do dziś, choć podstawowe zastosowanie ma ta pierwsza a implementacja obu znacząco się zmieniała na przestrzeni dziejów. Obydwie wymagały przekazania prowadzącemu pojazd informacji-sygnału, ujmując rzecz lapidarnie, czy może jechać, czy też nie. I tak narodziła się sygnalizacja oraz dwa pierwsze sygnały. Dziś nazywamy je: „stój” i „wolna droga z maksymalną, dozwoloną prędkością”. Dwa sygnały, jeden „sygnalizator”, cóż za prostota!

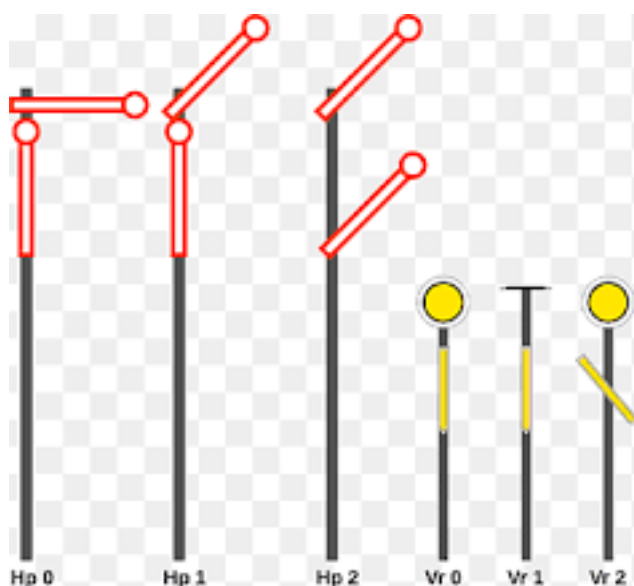
Początkowo sygnały były przekazywane ręcznie, za pomocą specjalnych znaków trzymany w ręku- najczęściej chorągiewek, przez specjalnych pracowników-sygnalistów. Potem, w miarę postępu technicznego zaczęto stosować do tego celu specjalne urządzenia- dziś określamy je mianem sygnalizatorów. Przekazywały one sygnał za pomocą swego wyglądu- kształtu, stąd mówimy o sygnalizacji i sygnalizatorach kształtowych. Szczególny rodzaj sygnalizatora przekazującego sygnały o prędkości, która bezpośrednio za nim obowiązuje nazywamy semaforem, z greckiego „niosący znak”.

Rozwój kolei i zwiększanie prędkości pojazdów, ujawniły jeszcze dwie kolejne odmienności. Zależnie od tego, czy jazda odbywała się po torze prostym, czy zwrotnica kierowała na tor odgałęziony, obowiązywały różne prędkości. Jazda na odgałęzieniu wymagała zmniejszenia prędkości. Drugą odmiennością było to, że prowadzący pojazd potrzebował dłuższego dystansu drogi na jego zatrzymanie niż odległość, z jakiej mógł dostrzec sygnał, który nakazywał mu zatrzymanie pojazdu. Obydwa powody zwiększały ilość przekazywanych sygnałów. Pierwszy wprowadzał nowy, oprócz „stój” i



„wolna droga” stopień prędkości „zmniejszona prędkość”- najczęściej było to 40 km/h. Drugi powodował konieczność przekazywania informacji o warunkach jazdy z odpowiednim wyprzedzeniem. Poradzono sobie stosując dodatkowy sygnalizator- tarczę ostrzegawczą. Sama w sobie nie ograniczała prędkości ale informowała, jaki sygnał jest na semaforze, do którego się zbliżamy, „stój”, „wolna droga” czy „zmniejszona prędkość” i nakazywała maszyniście odpowiednie „zachowanie”. Trzy różne sygnały ale nie niosące konkretnych ograniczeń. Powodowało to konieczność odróżnienia wyglądu tarczy od wyglądu semafora. Mamy więc dwa różne sygnalizatory i w sumie sześć sygnałów. I tak nasza sygnalizacja zaczęła się komplikować.

Semafor kształtowe wskazujące sygnały „stój”, „wolna droga” i „wolna droga ze zmniejszoną prędkością” oraz odnoszące się do nich tarcze ostrzegawcze przedstawiono poniżej. Nie jest naszym celem śledzenie



rozwoju sygnalizacji postępującego za potrzebami systemu kolejowego ale próba zainicjowania szerszej dyskusji w celu uzyskania odpowiedzi na sformułowane w tytule artykułu pytanie.

Zróbmy teraz skok do czasów nam współczesnych. Postępujący rozwój kolei, nacisk na lepsze wykorzystanie systemu, spowodował zwiększanie prędkości pojazdów. W ślad za tym zmieniły się konstrukcje rozjazdów, które umożliwiały większe prędkości jazdy na tor odgałęziony.

Powstała konieczność przekazywania większej ilości stopni prędkości. Wymusiło to zmianę sposobu przekazywania sygnałów. Zaczęto stosować sygnalizatory świetlne a samą sygnalizację nazwano świetlną. W początkowym okresie sygnalizatory świetlne przekazywały sygnały o tych samych stopniach prędkości co sygnalizatory kształtowe. Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ubiegłego wieku w Polsce wprowadzono nową sygnalizację świetlną. Określono ją mianem szybkościowej i trzystawnej. Dawała ona możliwość przekazania na sygnalizatorze informacji o pięciu poziomach prędkości nie tylko na tym obserwowanym ale i na następnym sygnalizatorze. Była to nieco uproszczona wersja sygnalizacji opracowanej w ramach organizacji współpracy kolei bloku wschodniego- OSŻD. Uproszczenie polegało na

rezygnacji z jednego poziomu prędkości- 80 km/h a przyjęciu pozostałych: 0, 40, 60, 100 km/h i V max oraz nierozróżnianiu prędkości 60 i 40 km/h w odniesieniu do następnego semafora. Konkretna prędkość była sygnalizowana przez barwę światła- czerwoną, zieloną lub pomarańczową, kształt światła i sposób świecenia: ciągły lub przerywany z określoną częstotliwością. Odniesienie sygnału do obserwowanego i następnego sygnalizatora następowało poprzez umowny podział obrazu sygnałowego na dwie części, dolną i górną. Pierwsza dotyczyła obserwowanego, druga następnego sygnalizatora. Wspomniane uproszczenie sygnalizacji „gubiło” jeden poziom ograniczenia prędkości ale unikało stosowania kłopotliwych w odbiorze, dwóch częstotliwości migania światła. Sygnalizator świetlny jak i obrazy



Zestawienie obrazów na semaforach świetlnych

na z	V max	V ₃ =100 km/h	V ₁ = 40 km/h lub V ₂ = 60 km/h	„Stój”	
	S2	S3	S4	S5	S1
V max V ₃ =100 km/h	S6	S7	S8	S9	S1
V max V ₂ = 60 km/h	S10a	S11a	S12a	S13a	S1
V max V ₁ = 40 km/h	S10	S11	S12	S13	S1

uwaga: podane powyżej zestawienie dotyczy przypadku, gdy największa dozwolona prędkość dla pociągu na danym odcinku linii, wskazana w służbowym rozkładzie jazdy, przekracza 100 km/h
*) Jazda z największą dozwoloną prędkością

*) Jazda z największą dozwoloną prędkością, nie większą niż 160 km/h - w przodzie są dwa odstępy lokowe wolne - a przy następnym semaforze z prędkością nie przekraczającą 100 km/h

**) Następny semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 m/h

***) Następny semafor wskazuje sygnał „Stój”

wszystkich sygnałów występujących w tym rodzaju sygnalizacji przedstawiono powyżej. Mamy tu już siedemnaście różnych wskazań. Nasza sygnalizacja komplikuje się coraz bardziej.

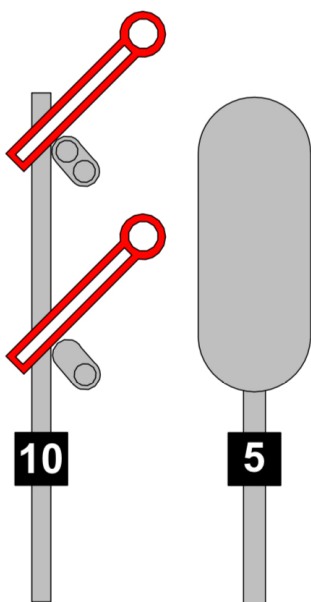
Sygnalizacja OSŽD w pełnym wymiarze, tj. z poziomem prędkości 80 km/h została przyjęta np. przez ówczesną Czechosłowację i do dziś jest

stosowana na kolejach Czech i Słowacji. Obrazy sygnałowe w niej występujące zestawiono w poniższej tabeli:

next here	line speed	100 km/h	80 km/h	60 km/h	40 km/h	Stop
line speed						
100 km/h						
80 km/h						
60 km/h						
40 km/h						
Stop						

Mamy tu już trzydzieści jeden różnych wskazań, w tym sygnały różniące się jedynie częstotliwością migania jednego ze świateł sygnału. Stopień komplikacji sygnalizacji jest już ogromny.

W ostatnich latach w Polsce, wraz z niespotykaną wcześniej ilością prac modernizacyjnych infrastruktury i podwyższaniem dopuszczalnych prędkości, nastąpił wzrost dostępności i zastosowań różnych rodzajów rozjazdów umożliwiających jazdę na odgałęzienie z większymi prędkościami. Wprowadzone do tej pory nowe typy rozjazdów pozwalają na jazdę na kierunek zwrotny z prędkościami 50, 80 albo 130 km/h. Pojawiła się potrzeba ujęcia tych prędkości w sygnalizacji aby w pełni wykorzystać możliwości nowych typów rozjazdów. Z powyższych przykładów widać, że wprowadzanie nowych progów prędkości, przy



zachowaniu dotychczasowej konwencji, skomplikowało by naszą sygnalizację w sposób trudny do zaakceptowania przez maszynistów. Trzeba było sięgnąć po inne pomysły. Wzorem innych kolei wprowadzono do sygnalizacji wskaźniki numeryczne, które wskazywały dopuszczaną prędkość nie układem, kształtem i barwą świateł a liczbą określającą w dziesiątkach km/h dozwoloną prędkość jazdy. Na rysunku obok przedstawiono przykład sygnału zezwalającego na jazdę z prędkością nie wyższą niż określoną przez liczbę na wskaźniku. Jakkolwiek sposób ten czytelnie określa dowolną prędkość za semaforem do którego pojazd się zbliża to nie umożliwia

przekazania informacji o prędkości za następnym semaforem. Należy zauważyć, że nadal prędkości 40, 60 i 100 km/h są sygnalizowane w dotychczasowy sposób a inne, wynikające z zastosowanych nowych typów rozjazdów, przez wskaźnik pokazujący dozwoloną prędkość w dziesiątkach km/h. Mamy więc sygnalizację umożliwiającą co prawda zaszyfrowanie dowolnej prędkości ale tylko na semaforze do którego pojazd się zbliża i co także istotne, o bardzo dużej ilości możliwych wskazań sygnałowych. To ostatnie może być pewnym utrudnieniem dla różnych aplikacji wspomagających maszynistę w rozpoznawaniu sygnałów. Pojawia się pytanie, czy nie należało by rozpocząć dyskusji o potrzebie uproszczenia sygnalizacji i opracowania nowej jej postaci. Skoro nowe stopnie prędkości mogą być sygnalizowane wskaźnikami numerycznymi, to dlaczego nie wykorzystać ich do sygnalizowania wszystkich stopni prędkości i w odniesieniu także do następnego semafora.

Tą drogą poszły koleje niemieckie. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku wprowadzono tam sygnalizację Ks. Głównym założeniem tej sygnalizacji jest oddzielenie informacji o zezwoleniu na jazdę od informacji o ograniczeniu prędkości. Pierwsza jest przekazywana przez następujące trzy „tradycyjne” wskazania:

- światło czerwone= stój,
- światło pomarańczowe= uwaga, wolna droga z pełną prędkością, w przodzie jeden odstęp wolny, na następnym semaforze sygnał stój,

- światło zielone= wolna droga z pełną prędkością, w przodzie dwa lub więcej odstępów wolne, na następnym semaforze sygnał wolna droga z pełną prędkością,

druga poprzez dwa wskaźniki numeryczne umieszczone na sygnalizatorze, jeden- górny, nad światłami- do sygnalizowania ograniczenia prędkości, drugi- dolny, pod światłami- do sygnalizowania ostrzeżenia, funkcji tarczy ostrzegawczej w odniesieniu do następnego semafora. Zauważmy, że konwencja jest tu odwrotna niż w Polsce. W przypadku sygnalizowania ostrzeżenia o ograniczeniu prędkości na następnym semaforze światło zielone świeci światłem migającym aby zwrócić uwagę maszynisty na wskaźnik prędkości. Zauważmy prostotę tej sygnalizacji. Przy tej samej ilości stopni prędkości co w Polsce i pełnym ich rozróżnieniu dla następnego semafora mamy tylko piętnaście różnych obrazów sygnałowych. Zestawienie wszystkich obrazów sygnałowych przedstawiono poniżej .

next here	line speed	80 km/h	60 km/h	40 km/h	Stop
line speed					
80 km/h					
60 km/h					
40 km/h					
Stop					

Podobną konwencję sygnalizacji stosują koleje rumuńskie. Przykładowe sygnały przedstawiono poniżej.



Fig. 59. Liber cu viteza redusă afișată de indicatorul luminos de viteză - prin cifrele 2, 3, 6, 8, 9 sau 10. În figură, cifra 3 înseamnă 30 km/h. Semnalul următor este pe liber cu viteza egală sau mai mare.

Ziua și noaptea: O unitate luminoasă de culoare verde spre tren, iar indicatorul luminos de viteză indică - cu cifre de culoare albă - viteza permisă la semnal.



Fig. 60. Liber cu viteza redusă afișată de către indicatorul luminos de viteză - prin cifrele 3, 6, 8, 9 sau 10. În figură, cifra 6 înseamnă 60 km/h. Semnalul următor este pe liber cu viteza prevestită de către indicatorul luminos prevestitor de viteză - întotdeauna mai mică decât cea a indicatorului de viteză.

Ziua și noaptea: O unitate luminoasă de culoare verde clipitor spre tren, indicatorul luminos de viteză indică viteza la semnal - cu cifre de culoare albă - iar indicatorul luminos prevestitor de viteză prevestește viteza la semnalul următor - cu cifre de culoare galbenă.



Fig. 61. Liber cu viteza stabilită. Semnalul următor indică liber cu viteza redusă indicată - prin cifrele 2, 3, 6, 8, 9 sau 10 - prevestită de către indicatorul luminos prevestitor de viteză. În figură, cifra 6 înseamnă 60 km/h.

Ziua și noaptea: O unitate luminoasă de culoare verde clipitor spre tren, indicatorul luminos de viteză este stins iar indicatorul luminos prevestitor de viteză prevestește viteza la semnalul următor - cu cifre de culoare galbenă.

Nie ma potrzeby bliższego jej omawiania bowiem istotna jest tu tylko jej zasada. Istotne jest natomiast tylko to, że w Rumunii, podobnie jak w Niemczech, równolegle używana jest „tradycyjna” sygnalizacja bez wskaźników numerycznych wszędzie tam, gdzie w eksploatacji pozostają niezmodernizowane urządzenia srk starszych typów.

Na tym kończymy nasz „prowokacyjny” artykuł dedykując go wszystkim tym, którzy by zechcieli podjąć dyskusję nad pytaniem zawartym w jego tytule. Wydaje się, że jest to istotne zagadnienie, warte szerszej dyskusji, bowiem elastyczność, czytelność i jasność

informacji przekazywanych poprzez system sygnalizacyjny ma istotny wpływ na bezpieczeństwo i efektywne wykorzystanie możliwości oferowanych przez drogę kolejową teraz i w przyszłości. Wydaje się też, że nad tym zagadnieniem warto się także zastanowić w kontekście budowy nowych linii w projekcie CPK.

Kazimierz Frąk