

Henryk Karbowski, Andrzej Szymczewski

Prędkości pociągu na szlaku przy wyjeździe ze stacji na sygnał zastępczy (artykuł dyskusyjny)

Podstawowym zadaniem transportu, w tym kolejowego jest zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu. Bezpieczeństwo ruchu w systemach sterowania ruchem kolejowym (srk) uzyskuje się przez stosowanie odpowiednich elementów i układów oraz procedur postępowania. W wyniku prawidłowego działania systemu srk można wyświetlić na sygnalizatorze (semaforze) sygnał zezwalający na jazdę.

Urządzenia srk, podobnie jak inne urządzenia techniczne, ulegają uszkodzeniom, które uniemożliwiają podanie na semaforze sygnału zezwalającego. Konieczna jest wówczas naprawa tych urządzeń, wymaga to odpowiedniego czasu, aby zlokalizować i usunąć usterkę. W tym czasie niemożliwe są jazdy pociągów na sygnał zezwalający, tzn. z zachowaniem wszystkich wymogów bezpiecznego ruchu. Oznaczało by to przerwę w ciągłości ruchu. Aby temu zapobiec przyjęto, że ruch musi być utrzymany, ale przy odpowiednich ograniczeniach, głównie w zakresie prędkości.

W przypadku awarii urządzeń srk zachodzi konieczność wprowadzenia pisemnych zezwoleń na ruch pociągów. W ten sposób powstały rozkazy szczególne, określające dokładnie zakres możliwości jazdy pociągu i pomijania wskazań sygnałów. Po wprowadzeniu sygnalizacji świetlnej pojawiła się możliwość zaniechania wystawiania rozkazów szczególnych i zastąpienia ich odpowiednim sygnałem świetlnym nazwanym sygnałem zastępczym, skróciło to znacznie czas komunikacji pomiędzy kierującym ruchem a obsługą pociągu. Dalszym krokiem w skróceniu czasu potrzebnego na dostarczenie rozkazu szczególnego jest przekazywanie go za pomocą urządzeń radiot łączności pociągowej.

■ **Rozkazy szczególne.** O potrzebie zachowania szczególnej ostrożności lub ograniczenia prędkości jazdy, o zezwoleniu na jazdę w szczególnych warunkach o innych okolicznościach, które mają wpływ na bezpieczeństwo lub prawidłowość jazdy pociągów należało zawiadamiać drużyny pociągowe i manewrowe [2]. W pierwszej kolejności wprowadzono rozkazy pisemne. Były one dostarczane obsłudze pociągów przez pracowników obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym [Ir-1(R1) § 57]. Stosowane są trzy rodzaje rozkazów pisemnych, rozkazy „O”, „S” i „N”.

■ **Rozkaz pisemny „O”** stanowi polecenie i informacje dotyczące ostrożnej jazdy we wszystkich przypadkach, gdzie tego typu polecenia i informacje są konieczne, a nie są ujęte w służbowych rozkładach jazdy [Ir-1(R1) § 57 punkt 3].

■ **Rozkaz pisemny „S”** stanowi zezwolenie, polecenie i informację dotyczące wyjazdów pociągów ze stacji w przypadku awarii urządzeń sterowania ruchem kolejowym lub wyjazdu z toru nie wyposażonego w semafor wyjazdowy [Ir-1(R1) § 57 punkt 4].

■ **Rozkaz pisemny „N”** stanowi zezwolenie, polecenie i informację w przypadku awarii urządzeń sterowania ruchem kolejowym dotyczące wyjazdów z stacji na tor lewy (w kierunku przeciwnym do zasadniczego), wyjazdów z toru nie wyposażonego w semafor wyjazdowy na tor lewy (w kierunku przeciwnym do zasadniczego), wyjazdów na stację z toru lewego (z kierunku przeciwnego do zasadniczego). Informuje również o zamknięciu toru szlakowego i wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze szlakowym czynnym [Ir-1(R1) § 57 punkt 5].

Dostarczanie rozkazów pisemnych obsłudze pociągów zajmowało dużo czasu i powodowało zwiększenie opóźnień pociągów. Natomiast plusem tego rodzaju praktyki było bezpośrednie dostarczenie rozkazu pisemnego obsłudze pociągu i fizyczne uzyskanie potwierdzenia przyjęcia do wiadomości treści rozkazu.

■ **Sygnały zastępcze i radiot łączność pociągowa.** W miarę zwiększania się natężenia ruchu pojawiła się w sytuacjach awaryjnych konieczność jego usprawnienia poprzez wprowadzenie sygnałów zastępczych, będących niezależnym od stanu urządzeń sterowania ruchem kolejowym elementem wspomagającym komunikowania się obsługi tych urządzeń z obsługą pociągu. Sygnały zastępcze przejęły większość zezwoleń i poleceń, które były przekazywane za pomocą rozkazów pisemnych i w efekcie usprawniły ruch pociągów. W miarę rozwoju radiot łączności pociągowej wprowadzono przekazywanie przez obsługę urządzeń sterowania ruchem kolejowym niektórych zezwoleń, poleceń i informacji zawartych w rozkazach pisemnych bezpośrednio drogą radiową do obsługi pociągów [3].

Bezsprzecznie wadą sygnałów zastępczych i wykorzystywania radiot łączności pociągowej do przekazywania informacji jest brak bezpośredniego kontaktu pomiędzy zainteresowanymi osobami obsługi na stacji i na taborze. Jedynie urządzenia łączności pociągowej i radiot łączności pociągowej umożliwiają automatyczne archiwizowanie prowadzonych rozmów, zastępuje to w pewnym stopniu bezpośredni kontakt pomiędzy zainteresowanymi pracownikami.

Wyjazdy ze stacji na szlak Uwarunkowania ogólne

Wyjazd pociągu ze stacji jest uzależniony nie tylko od stanu drogi przebiegu w części stacyjnej (jak w innych jazdach po stacji), lecz także od stanu niezajętości i kierunku ruchu na szlaku aż do następnej stacji lub najbliższego semafora sbl, gdy szlak jest wyposażony w samoczynną blokadę liniową.

Zgodnie z przyjętymi zasadami prowadzenia ruchu, wyjazdy ze stacji odbywają się z torów głównych (zasadniczych i dodatkowych), które są wyposażone w semafony wyjazdowe. Wyjazdy z torów nie wyposażonych w semafony wyjazdowe odbywają się rzadko i wówczas maszynista musi otrzymać rozkaz szczególnie

typu S lub N. Semafor wyjazdowy podają sygnały zezwalające na jazdę zgodnie z instrukcją [4], w tym ze wskaźnikiem W24 oraz na sygnały zastępcze w formie światła białego migającego, w tym również ze wskaźnikiem W24. Sygnał zastępczy może być podawany także przez inne urządzenia (np. sygnalizator tylko z białym światłem migającym) według instrukcji [4].

Semafor wyjazdowy może sygnalizować zezwolenie na jazdę po spełnieniu określonych warunków bezpiecznej jazdy nie tylko na drodze przebiegu na stacji, lecz również bezpiecznej jazdy na szlaku. Musi zatem współpracować z urządzeniami sterowania ruchem kolejowym: stacyjnymi i liniowymi. Po spełnieniu wymaganych warunków w zakresie bezpiecznej jazdy, na semaforze wyjazdowym zostaje wyświetlony sygnał zezwalający na jazdę.

Prędkość jazdy po części stacyjnej jest określana przez sygnały zezwalające [4]. Prędkość jazdy na szlaku przy samoczynnej blokadzie liniowej również określają sygnały zezwalające sbł. Prędkość jazdy na szlaku przy blokadzie półsamoczynnej lub zapowiadaniu telefonicznym jest określona w dodatku do służbowego rozkładu jazdy.

Powodem użycia sygnału zastępczego jest niesprawność urządzeń sterowania ruchem kolejowym, stacyjnych lub liniowych. W przypadku uszkodzenia urządzeń stacyjnych srk przy wyjeździe na tor właściwy ze sprawnymi urządzeniami liniowymi, użycie sygnału zastępczego dotyczy tylko jazdy w granicach stacji wyprawiającej pociąg. Przy uszkodzeniu urządzeń liniowych na torze właściwym, jak i przy jazdach po torze niewłaściwym, konieczne jest porozumienie pomiędzy dyżurnymi ruchu sąsiednich stacji. Uszkodzenie urządzeń liniowych, teoretycznie, a praktyka to potwierdza, może doprowadzić do czołowego spotkania się na tym samym torze dwóch pociągów, jadących w przeciwnych kierunkach.

Sygnał zastępczy ma zatem umożliwić jazdę przy nieczynnych (uszkodzonych itp.) urządzeniach srk stacyjnych, liniowych lub stacyjnych i liniowych. Jazda według instrukcji [4]) musi się odbywać przy zachowaniu szczególnej ostrożności.

Sygnał zastępczy na semaforze wyjazdowym lub drogowskazowym informuje maszynistę o możliwości jazdy na stacji z prędkością nie większą niż 40 km/h po drogach jazdy ułożonych przez dyżurnego ruchu. Sygnał zastępczy na semaforze wyjazdowym informuje maszynistę o możliwości jazdy zarówno w części stacyjnej jak i na szlaku. W obu przypadkach zostaje wyświetlony taki sam obraz sygnału – światło białe migające. Przy wyjeździe na tor niewłaściwy dyżurny ruchu powinien włączyć również wskaźnik W24.

Dlatego rolę i zadania sygnału zastępczego na semaforze wyjazdowym powinno się rozważyć w dwóch aspektach:

- wymogów (ale nie zależności), określonych procedurami jakie muszą być spełnione;
- informacji, jakie przy wyjeździe na sygnał zastępczy otrzymuje maszynista o prędkości z jaką powinien prowadzić pociąg na szlaku.

Procedury zastępowania zależności przy sygnale zastępczym

Podanie (wyświetlenie) sygnału zastępczego na semaforze wyjazdowym musi być poprzedzone spełnieniem następujących warunków.

1. Zwrotnice powinny znajdować się we właściwych potożeniach dla jazdy na określony tor szlakowy wraz ze zwrotnicami ochronnymi.
2. Zwrotnice wymienione w pkt. 1 muszą być unieruchomione w żądanych potożeniach na czas jazdy pociągu.
3. Tory i rozjazdy, po których będzie jechał pociąg powinny być wolne.
4. W tym samym przedziale czasu powinny być wykluczone możliwości innych jazd na ten sam tor i po tych samych rozjazdach.
5. Szlak, na który będzie wjeżdżał wyprawiany pociąg powinien być wolny. Przy nieczynnej (uszkodzonej) blokadzie liniowej wymagane jest porozumienie dyżurnego ruchu rozważanej stacji z dyżurnym ruchu sąsiedniej stacji.

Sposoby postępowania (procedury) przy niemożliwości podania sygnału zezwalającego na wyjazd ze stacji podano w tabeli 1. Opisane w tabeli postępowanie jest ujęte w przepisach ruchu [Ir-1 (R1) § 1]. Wykaz sytuacji, gdy są niesprawne urządzenia srk stacyjne lub liniowe i procedury postępowania oraz informacje o wyświetlonym sygnale podano w tabeli 1.

Prędkość pociągu przy jeździe na sygnał zastępczy

Przy wyjeździe ze stacji na sygnał zastępczy według instrukcji [4] na odcinku stacyjnym (od semafora do ostatniej zwrotnicy) obowiązuje prędkość dozwolona nie większa od 40 lub 20 km/h, a na szlaku prędkość dopuszczalna (zależna od parametrów toru) zgodnie z dodatkiem do służbowego rozkładu jazdy. Wyjazdy ze stacji na sygnał zastępczy mogą się odbywać zarówno na tor szlakowy właściwy, jak i niewłaściwy, wówczas wyświetla się dodatkowo wskaźnik W24. Instrukcja [le-1(E1) §3 Sz pkt. 5] określa przypadek wyjazdu ze stacji na szlak z samoczynną blokadą liniową.

Prędkość pociągu wyjeżdżającego na sygnał zastępczy ze stacji na szlak jest określana następująco.

1. Na części stacyjnej, to jest od semafora z sygnałem zastępczym do ostatniej zwrotnicy, zgodnie z instrukcją [4] wynosi

Tabela 1

Procedury postępowania przy nieczynnych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym

L.p.	Wyjazd na tor		Porozumienie między stacjami	Czynności do wykonania na podstawie regulaminów	Sygnał na semaforze wyjazdowym
	właściwy	niewłaściwy			
1	nieczynne urządzenia srk: a) stacyjne b) liniowe		Konieczne porozumienie między stacjami	1. Ułożenie drogi jazdy i elementów ochronnych 2. Wyłączenie prądu nastawczego napędów elektrycznych 3. Obsłużenie przycisku sygnału zastępczego Sz (czynność rejestrowana przez licznik)	Sz
2		nieczynne urządzenia srk: a) stacyjne b) liniowe	Konieczne porozumienie między stacjami	1. Ułożenie drogi jazdy i elementów ochronnych 2. Wyłączenie prądu nastawczego napędów elektrycznych 3. Obsłużenie przycisku niewłaściwy odjazd NO (czynność rejestrowana przez licznik) 4. Obsłużenie przycisku sygnału zastępczego Sz (czynność rejestrowana przez licznik)	Sz + W24

40 km/h (rys. 1a i 1b – kolor czerwony, linia ciągła) lub 20 km/h dla określonego kierunku ruchu, gdy szlak jest wyposażony w samoczynną blokadę liniową (rys. 1b – kolor czerwony, linia ciągła).

2. Na szlaku od ostatniej zwrótnicy do pierwszego napotkanego semafora prędkości wynoszą odpowiednio:

- na szlakach z zapowiadaniem telefonicznym, półsamoczynną blokadą liniową dla kierunku właściwego oraz niewłaściwego przy jednokierunkowej blokadzie samoczynnej prędkość jest zależna od parametrów toru i jest określana jako V_{max} (rys 1a i 1b kolor niebieski, linia ciągła);
- na szlakach z samoczynną blokadą liniową jedno- i dwukierunkową prędkość jest zależna od wskazań semaforów sbl oraz prędkości dopuszczalnej (parametry toru), która jest podawana w dodatku do służbowego rozkładu jazdy; przy nieczynnych semaforach sbl, instrukcja [4] określa sposób jazdy (zatrzymanie się przed semaforem wskazującym sygnał stój, wątpliwy itp.) i dalszą jazdę z prędkością 20 km/h z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Z analizy przedstawionego materiału wynikają następujące stwierdzenia.

- Do informowania maszynisty o sposobie jazdy, przy występowaniu uszkodzenia (niesprawności) urządzeń stacyjnych i liniowych srk, na semaforze wyjazdowym stosuje się dwa elementy sygnalizacyjne: sygnał zastępczy – Sz i wskaźnik W24 – jazda na tor niewłaściwy. Wskaźnik W24 na semaforze wyjazdowym przy wyświetleniu sygnału zastępczego nie jest od niego uzależniony i może być traktowany jedynie jako dodatkowa informacja dla maszynisty.
- Maszynista, otrzymując sygnał zastępczy nie wie czy uszkodzone są urządzenia srk stacyjne czy liniowe, czy jedno i drugie. Taka sytuacja może zagrażać bezpieczeństwu ruchu, tym bardziej, że coraz częściej korzysta się i będzie korzystał z sygnału zastępczego przy przebudowach. Problem jest jednoznacznie określony przy jeździe na szlaku z sbl.

Przyjęcie zasady, że prędkość jazdy na sygnał zastępczy wymaga ograniczenia na odcinku stacyjnym do 40 km/h, a na linii można jechać z prędkością dopuszczalną (wynikającą z parametrów toru) **jest zdaniem autorów nieuzasadniona.**

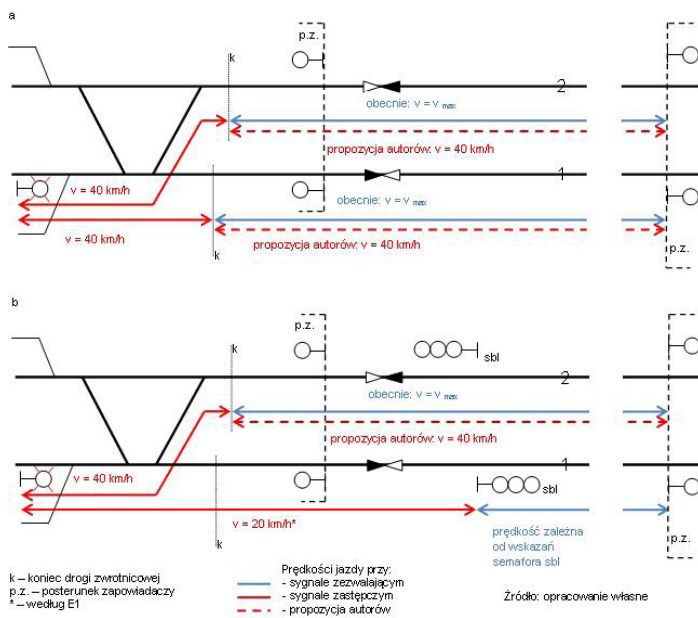
Pomimo, że sygnał zastępczy nie informuje maszynisty czy uszkodzone są urządzenia srk stacyjne, czy liniowe, to obraz sygnału Sz powinien pozostać w obecnej formie (białe światło migające).

Propozycja ograniczenia prędkości pociągu przy wyjeździe na sygnał zastępczy

Problem, zdaniem autorów, sprowadza się zatem do odpowiedzi na następujące pytanie, czy wyjeżdżający ze stacji na sygnał zastępczy pociąg powinien jechać na szlaku z prędkością maksymalną, określoną w dodatku do służbowego rozkładu jazdy z wyjątkiem jazdy na szlaku z sbl – [le-1 (E1) §3 Sz ust. 4)], czy z ograniczeniem prędkości do 40 km/h, aż do następnego semafora, tak jak na części stacyjnej?

Autorzy proponują, aby maszynista wyjeżdżając ze stacji na sygnał zastępczy (na tor właściwy) lub na sygnał zastępczy ze wskaźnikiem W24 (tor niewłaściwy) miał obowiązek prowadzić pociąg z prędkością nie większą niż 40 km/h. Konieczność zmniejszania prędkości wynika z tego, że **sygnał zastępczy, ze swojej istoty, pomija wszystkie wymogi bezpieczeństwa ruchu, które zapewniają urządzenia srk, a bezpieczeństwo ruchu opiera się wówczas tylko i wyłącznie na nieomyślności działań człowieka.** Z tych względów należy dążyć do ograniczenia liczby sytuacji, w których zachodzi konieczność użycia sygnału zastępczego, między innymi przez odpowiednie utrzymanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym i racjonalną organizację wszelkiego rodzaju prowadzonych przebudów.

Bezpieczeństwo przewozów, w szczególności pasażerów przy niesprawności lub przebudowie urządzeń sterowania ruchem kolejowym – srk, nakazuje zatem przestrzegać następujące zasady postępowania.



Rys. 1. Prędkości pociągu przy wyjeździe ze stacji na sygnał zastępczy
a) półsamoczynna blokada lub zapowiadanie telefoniczne, b – samoczynna blokada liniowa – jednokierunkowa

1. Jazdy pociągów na sygnał zastępczy mogą w części stacyjnej odbywać się, zgodnie z obowiązującymi przepisami z prędkością nie większą niż 40 km/h, ale prędkość ta powinna obowiązywać **również na szlaku, aż do najbliższego napotkanego semafora odstępowego lub wjazdowego na następny posterunek zapowiadawczy, niezależnie czy jazda odbywa się po torze właściwym, czy niewłaściwym.**
2. Wyjątkiem jest sytuacja wyjazdu na tor wyposażony w dwukierunkową sbl, w której z racji uszkodzenia nie można odwrócić kierunku. W tej sytuacji maszynista napotka kolejne semafony odstępowe ciemne, po minięciu których może jechać z prędkością 20 km/h.
3. Wprowadzić zasadę, że na szlaku (niezależnie od liczby torów) między sąsiednimi stacjami, w tym samym przedziale czasu, może znajdować się tylko jeden pociąg, który wyjechał na sygnał zastępczy.
4. Podanie sygnału zastępczego na jazdę do sąsiedniej stacji, niezależnie od wyposażenia szlaku w urządzenia srk, powinno być poprzedzone porozumieniem z dyżurnym ruchem stacji, do której będzie wyprawiany pociąg. Przebieg rozmowy powinien być zarejestrowany. Propozycje według pkt. 1 przedstawiono na rysunku 1a dla linii dwutorowej z blokadą półsamoczynną lub za-

powiadaniem telefonicznym. Zaznaczono prędkości dopuszczalne (kolor niebieski) z jakimi obecnie może jechać pociąg po szlaku przy wyjeździe ze stacji na sygnał zastępczy. Kolorem czerwonym linią ciągłą oznaczono obowiązujące prędkości na części stacyjnej. Linią przerywaną koloru czerwonego oznaczono proponowane prędkości pociągu na szlaku ograniczone do 40 km/h.

Rysunek 1b ilustruje prędkości pociągu na szlaku przy działającej jednokierunkowej sbl (kolor niebieski) i propozycje ograniczenia prędkości do 40 km/h przy wyjeździe pociągu na sygnał zastępczy na tor niewłaściwy. Prędkości wyjazdu pociągu na sygnał zastępczy na tor właściwy przy jednokierunkowej blokadzie samoczynnej i dwukierunkowej (tor właściwy i niewłaściwy) i prędkość na szlaku wskazują semaforów odstępów sbl (w tym również 20 km/h, gdy semafor jest nieczynny itp.). Przy wyjeździe ze stacji na sygnał zastępczy, prędkość dojazdu do najbliższego semafora sbl określa instrukcja [Ie-1(E1) § 3, Sz, p. 5], prędkość ta nie może przekraczać 20 km/h tak, aby pociąg mógł się zatrzymać przed semaforem sbl, gdy wynika to z obrazu sygnału na tym semaforze.

Konsekwencje wprowadzenia proponowanych ograniczeń prędkości

Proponowane obostrzenia, polegające na zdecydowanym zmniejszeniu prędkości przy wyjeździe na sygnał zastępczy, wynikają jak podano z zastąpienia zależności (realizowanych przez urządzenie srk) nieomylnością działań człowieka. Utrudnienia te będą szczególnie odczuwane, gdy odstęp blokowy jest równy szlakowi i może wynosić nawet kilkanaście kilometrów. Ma to miejsce przy zapowiadaniu telefonicznym, półsamoczynnej blokadzie liniowej, a także dla jazd w kierunku niewłaściwym przy samoczynnej blokadzie jednokierunkowej.

Najmniej problemów prowadzenia ruchu na sygnał zastępczy sprawia sytuacja przy samoczynnej blokadzie liniowej dwukierunkowej i blokadzie jednokierunkowej dla kierunku właściwego, ponieważ długość odstępu blokowego wynosi z reguły 1–2 km i jest zdeterminowana wymaganą zdolnością przepustową.

Przy prowadzeniu przez dłuższy okres prac obejmujących zmiany w infrastrukturze kolejowej należy rozważyć możliwość stosowania dodatkowych rozwiązań technicznych, celem ograniczenia wyjazdów na sygnał zastępczy do absolutnie niezbędnego minimum.

Podstawowe wnioski

- Należy rozszerzyć postanowienia instrukcji [Ie-1(E1) § 3, Sz pkt. 5] o jeździe na sygnał zastępczy po torze nie wyposażonym w samoczynną blokadę liniową. Autorzy proponują, aby ograniczenie prędkości do 40 km/h obowiązywało aż do semafora wjazdowego na następną stację (posterunek zapowiadawczy).
- Z sąsiednich stacji na ten sam szlak (niezależnie od liczby torów) w tym samym przedziale czasu może być wyprawiony na sygnał zastępczy tylko jeden pociąg.
- Ograniczyć do niezbędnego minimum korzystanie z sygnału zastępczego.



Literatura

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji. (Dz.U. nr 172, poz. 1444).
- [2] Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów Ir-1 (R-1).
- [3] Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiolączności pociągowej Ir-5 (R-12).
- [4] Instrukcja sygnalizacji Ie-1 (E-1).

prof. zw. dr hab. inż. Henryk Karbowski
emerytowany prof. zw. Politechniki Łódzkiej
prof. zw. AHE Łódź

mgr inż. Andrzej Szymczewski
emerytowany projektant BP Kolejowych Łódź



Zapraszamy do ponownienia prenumeraty na 2014 r.

Cena miesięcznika w prenumeracie promocyjnej u wydawcy

Liczba zamówionych egzemplarzy	Koszt prenumeraty		
	rocznej	półrocznej	kwartalnej
1	348 zł	174 zł	87 zł
2 lub więcej – każdy po	312 zł	156 zł	78 zł

Sposób zamawiania

Prenumeratory instytucjonalni Zamówienie należy składać na adres wydawcy. Płatność po otrzymaniu faktury wraz z pierwszym zamówionym numerem. Można dokonywać również przedpłat na konto wydawcy.

Prenumeratory indywidualni Wpłaty należy dokonać na konto: 18 2490 0005 0000 4520 9624 5908 Instytut Naukowo-Wydawniczy „TTS” Sp. z o.o., ul. Starowolska 13a lok. 2, 26-600 Radom

Podobnie jak w latach ubiegłych prenumeratory indywidualni (osoby fizyczne) mogą skorzystać z prenumeraty miesięcznika z bonifikatą 50%, jeżeli:

- prenumerują miesięcznik *Świat kolei* (okresy prenumerat obu czasopism muszą się pokrywać),
- są studentami (dotyczy wszystkich uczelni i rodzaju studiów) lub uczniami średnich szkół technicznych o kierunku kształcenia transportowym (wymagane jest przesłanie kopii legitymacji studenckiej lub uczniowskiej).