
**Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ)
dla zawodu Technik automatyk sterowania ruchem kolejowym
311407, Technik elektroenergetyk transportu szynowego 311302**

**Europejskie standardy systemu zabezpieczenia jazdy pociągu
i komunikacji cyfrowej (ERTMS) oraz jego zastosowanie na terenie
Polski**

Oś priorytetowa II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki
i edukacji

Działanie 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb
zmieniającej się gospodarki

Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania
do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

rok 2020

Spis treści

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej	3
2. Założenia organizacyjne	5
2.1. Liczba godzin przewidziana na realizację programu	5
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia	5
2.3. Wyposażenie dydaktyczne	6
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	8
2.5. Sposób potwierdzenia dodatkowej umiejętności zawodowej	8
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	10
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji	11
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej	16
6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej ..	20
6.1. Elementy systemu ERTMS	20
6.2. Montaż urządzeń systemu ERTMS	23
6.3. Eksploatacja i utrzymanie urządzeń przytorowych i pokładowych systemu ERTMS	27
7. Sposoby ewaluacji zajęć edukacyjnych	33
8. Wykaz literatury	41

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Transport kolejowy to ważna gałąź gospodarki, która wyróżnia się specyficzną infrastrukturą oraz organizacją procesu przewozu. W krajach europejskich problemy związane m.in. ze sterowaniem ruchem kolejowym były rozwiązywane na poziomie danego kraju. Jednak zapotrzebowanie na przewóz osób i ładunków oraz wymogi stawiane przed transportem (szczególnie w ruchu dalekobieżnym) spowodowały konieczność ujednoczenia systemów sterowania ruchem kolejowym. Zastąpieniem wielu różnych systemów w krajach Unii Europejskiej jest Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym ERTMS (European Rail Traffic Management System) łączący systemy ETCS (European Train Control System) Europejski System Kontroli Pociągu oraz system łączności cyfrowej GSM-R (Global System for Mobile Communications – Railways). Wdrażany system umożliwia przekraczanie granic wielu państw członkowskich bez zatrzymywania pociągu (wcześniej niezbędny ze względu na szereg czynności technicznych takich jak zmiana lokomotywy czy personelu obsługi) oraz zbieranie i przesyłanie informacji do ciągłego kontrolowania jadącego pojazdu takich jak prędkość czy położenie geograficzne. Na podstawie doświadczalnie sporządzonych wykresów hamowania oraz wykresów maksymalnej prędkości w funkcji drogi opracowano parametry bezpiecznej reakcji systemu np. na przekroczenia prędkości. Wdrażanie systemu oprócz znaczącego poprawienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego umożliwia diagnostykę pojazdów w czasie rzeczywistym, a precyzyjne określenie odległości między pociągami na szlaku umożliwia zwiększenie przepustowości na poszczególnych liniach. System umożliwia również prowadzenie monitoringu przesyłek i wagonów. W odniesieniu do ETCS do roku 2023 planowane jest wyposażenie tym systemem 2480 km linii kolejowych w Polsce (wliczając odcinki już obecnie wyposażone). Szczegółowe dane dotyczące linii wyposażanych w ETCS w perspektywie 2017 – 2023 zostały określone w Krajowym Planie Wdrażania Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności Sterowania z czerwca 2017 r. Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa Rzeczypospolitej Polskiej.

System ERTMS w strefie wyposażenia technicznego na liniach wyposażonych w urządzenia systemu jest obsługiwany przez monterów automatyki sterowania ruchem kolejowym oraz energetyka pojazdów szynowych w zakresie wykonywania czynności maszynisty, dlatego też zasadne jest wprowadzenie do szkoły kształcącej w tych zawodach zajęć w dodatkowej umiejętności zawodowej w zakresie „Europejskich Standardów Systemu Zabezpieczenia Jazdy Pociągu i komunikacji cyfrowej (GSM-R).

Uczniowie realizujący zajęcia z dodatkowej umiejętności zawodowej pn. „Europejskie Standardy Systemu Zabezpieczenia Jazdy Pociągu i komunikacji cyfrowej (ERTMS) oraz jego zastosowanie na terenie Polski.” nabędą podczas nauki umiejętności obsługi nowoczesnych urządzeń związanych z prowadzeniem ruchu pociągów. W połączeniu z ich głównym zawodem będą idealnymi kandydatami do pracy w PKP, a znajomość terminologii systemu w języku angielskim stworzy im możliwość zatrudnienia nie tylko na krajowym rynku pracy, ale również w krajach Unii Europejskiej. Podczas nauki uczniowie nabędą wiadomości z zakresu budowy i funkcjonowania, urządzeń tworzących system ERTMS oraz umiejętności montażu, eksploatacji, obsługi i konserwacji elementów systemu.

Posiadanie umiejętności obsługi systemu ERTMS daje nie tylko możliwości rozwoju zawodowego w specjalności bardzo poszukiwanej obecnie na kolejowym rynku pracy, ale również przyczynia się do kształtowania kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidziana na realizację programu

Liczba godzin przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych wynosi 60, czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej – dwa semestry, zaczyna się w klasie czwartej w drugim semestrze i kończy w klasie piątej w semestrze pierwszym (w każdym semestrze 30 godzin dydaktycznych).

Tygodniowy wymiar godzin – 2 godziny, które nie powinny być rozdzielane.

Zajęcia praktyczne powinny odbywać się w grupach do 12 osób, z podziałem na zespoły 2- osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz przygotowanie pedagogiczne,
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia obejmują treści nauczanego przedmiotu wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu oraz przygotowanie pedagogiczne,
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem lub prowadzonymi zajęciami oraz przygotowanie pedagogiczne,
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku, którego efekty uczenia się o którym mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji w zakresie wiedzy i umiejętności obejmują treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu na odpowiednim etapie edukacyjnym oraz posiada przygotowanie pedagogiczne,

-
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku (specjalności) innym i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży transportu kolejowego posiadający uprawnienia do praktycznej nauki zawodu pod warunkiem:

- prowadzenia przez tę osobę zajęć praktycznych i posiadania kwalifikacji określonych w § 3 w/w rozporządzenia,
- legitymowania się dyplomem ukończenia pedagogicznego studium technicznego,
- posiadania świadectwa dojrzałości i dokumentu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie, którego będzie nauczać, oraz przygotowania pedagogicznego, a także co najmniej dwuletni staż pracy w zawodzie, którego będzie nauczać.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

I. Sala wykładowa:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do Internetu, z projektorem multimedialnym, ekranem,
- aktualne instrukcje i przepisy branżowe, DTR producenta urządzeń,
- biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska,
- plansze i plakaty (schematy, urządzeń przytorowych, lokomotyw i kabin wyposażonych w urządzenia systemu).

II. Pracownia komputerowa:

- stanowiska komputerowe z urządzeniami peryferyjnymi oraz programami do badania i testowania podzespołów ERTMS,
- stacja bazowa z monitorem podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- pakiet aplikacji biurowych,
- wykaz modeli i symulatorów:

-
- przykładowe elementy oraz podzespoły i zespoły mechaniczne, elektryczne, elektroniczne stosowane w montażu mechanicznym podzespołów systemu ERTMS,
 - modele systemów i układów pomiarowych,
 - biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska montażowego i pomiarowego.
 - normy i przepisy, DTR dotyczące zasad wykonywania montażu mechanicznego i elektrycznego urządzeń srk na obiektach,
 - instrukcje branżowe np.: Ie30, Ie32,
 - instrukcje obsługi urządzeń i systemów zabezpieczenia jazdy pociągów.

III. Pracownia montażu i pomiarów (urządzeń przytorowych systemu):

- wyposażenie stanowisk w pracowni szkoły lub u pracodawcy
 - laptop z dedykowanym oprogramowaniem do przeprowadzenia zajęć,
 - balisa (minimum 2 szt.),
 - sygnalizator SBL z wyposażeniem,
 - podzespoły wyposażenia szafy przytorowej – układy zasilania, koder LEU itp.,
- stanowisko wyposażone w oprogramowanie do analizy stanu urządzeń systemu np. poziomu 1 TSR.
- torba monterka automatyki z wyposażeniem;
- stanowisko do montażu mechanicznego balis wyposażone w model dydaktyczny balisy z elementami umieszczonymi na płycie montażowej.

Stanowiska powinny być wyposażone w niezbędne media z określeniem ich parametrów:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem zmiennym jednofazowym 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- oświetlenie dzienne z dodatkową możliwością oświetlenia światłem sztucznym,

Ponadto w pracowniach powinny być:

- środki do udzielania pierwszej pomocy, apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy,
- środki ochrony przeciwpożarowej,
- instrukcje ściennie o zasadach przebywania w pracowni.

2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej pn. *„Europejskie standardy systemu zabezpieczenia jazdy pociągów i komunikacji cyfrowej (ERTMS) oraz jego zastosowanie na terenie Polski”* w przypadku specjalności technik automatyk sterowania ruchem kolejowym wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia w zakresie:

- montażu urządzeń przytorowych (np. balis),
- utrzymania i konserwacji urządzeń automatyki sterowania ruchem kolejowym,
- określania nieprawidłowości w działaniu urządzeń,
- posługiwania się przyrządami pomiarowymi i narzędziami do montażu elektrycznego i elektronicznego,

natomiast od technika elektroenergetyka pojazdów szynowych wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia w zakresie:

- eksploatacji środków transportu szynowego,
- prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej środków transportu szynowego,
- interpretacji wyświetlanych sygnałów i wskaźników zgodnie z instrukcją Ie1.

2.5. Sposób potwierdzenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Po zrealizowaniu założeń programowych Dodatkowej Umiejętności Zawodowej w zakresie *„Europejskie standardy systemu zabezpieczenia jazdy pociągów i komunikacji cyfrowej (ERTMS) oraz jego zastosowanie na terenie Polski”* zaleca się, aby osoba prowadząca zajęcia w tym zakresie przeprowadziła egzamin wiedzy i umiejętności. Zalecane jest, aby egzamin był złożony z testu pisemnego



zawierającego około 20 pytań wyczerpujących najpełniej zakres tematyczny poruszany w ramach DUZ oraz egzaminu praktycznego.

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w w/w zawodach w Dodatkowej Umiejętności Zawodowej w zakresie *Europejskie standardy systemu zabezpieczenia jazdy pociągów i komunikacji cyfrowej (ERTMS) oraz jego zastosowanie na terenie Polski*” powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montażu i obsługi urządzeń przytorowych systemu ERTMS,
- utrzymania technicznych elementów systemu ETRMS,
- analizy informacji zawartych w komunikatach podawanych przez system ERTMS,
- wykorzystania oprogramowania ETCS do tworzenia plików telegramów tymczasowego ograniczenia prędkości TSR,
- usuwania błędów komunikowanych przez system ERTMS.

4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
1. Charakteryzuje system ERTMS i jego składniki (ETCS oraz GSM-R).	<ol style="list-style-type: none"> 1. przedstawia system ERTMS/ETCS, 2. omawia schemat blokowy systemu, 3. charakteryzuje poziomy systemu ETCS, 4. określa rolę części składowych systemu, 5. wymienia urządzenia przytorowe i zależnościowe systemu ETCS dla poziomu 1, 2 oraz 3, 6. rozróżnia urządzenia pokładowe ETCS 7. charakteryzuje urządzenia GSM-R ruchome i sieci stałej oraz Centrum Sterowania Radiowego (RBC), 8. wskazuje elementy infrastruktury współpracujące z systemem ERTMS, 9. określa powiązanie systemu z urządzeniami srk, 10. charakteryzuje proces wdrażania ERTMS/ETCS na sieci kolejowej w Polsce.
2. Montuje elementy urządzeń przytorowych systemu ERTMS.	<ol style="list-style-type: none"> 1. obsługuje dedykowane narzędzia do montażu i utrzymania urządzeń, 2. przedstawia kolejność montażu, 3. sprawdza jakość wykonanego montażu, 4. charakteryzuje zestaw – system mocowania balis systemu,

Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
	<ol style="list-style-type: none"> 5. opisuje zawartość szafy przytorowej, 6. rozpoznaje urządzenia zasilania urządzeń systemu (w tym urządzeń przytorowych), 7. odczytuje miejsca montażu urządzeń systemu na schematach i planach urządzeń srk.
<ol style="list-style-type: none"> 3. Omawia rolę balisy i jej oprogramowanie. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje rolę balisy, 2. omawia zasady rozmieszczenia balis na stacjach i szlakach, 3. prezentuje proces programowania balis, 4. wskazuje zgodne z lokalizacją oprogramowanie do balis TSR, 5. wyjaśnia oznaczenia balis TSR, 6. dokonuje weryfikacji oprogramowania balis TSR.
<ol style="list-style-type: none"> 4. Charakteryzuje funkcję balisy i jej programowanie. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje programator balis, 2. wykonuje testy statyczne i dynamiczne systemu, 3. odczytuje i interpretuje informacje z pamięci diagnostycznej, 4. kontroluje telegramy wysyłane z balis, zgodnie z dokumentacją producenta, 5. sprawdza prawidłowość wpisywania plików programu do balis, 6. wyjaśnia proces wprowadzenia TSR, 7. dokonuje weryfikacji i wprowadzania

Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
	<p>oprogramowania balis w TSR,</p> <p>8. omawia odwołanie TSR przy wykorzystaniu pulpitu RBC,</p> <p>9. opisuje wymianę uszkodzonych balis,</p> <p>10. przedstawia telegramy balis,</p> <p>11. opisuje pakiety wysyłane za pomocą balis przełączalnych,</p> <p>12. opisuje zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej.</p>
<p>5. Prowadzi eksploatację i utrzymanie urządzeń przytorowych.</p>	<p>1. prowadzi zabiegi konserwacyjne zgodnie z DTR producenta i instrukcjami branżowymi,</p> <p>2. uzgadnia wykonywanie prac utrzymania urządzeń srk z dyżurnym ruchu i dokumentuje wykonywane</p> <p>3. czynności w książce E-1758,</p> <p>4. interpretuje wskazania LED na kartach kodera,</p> <p>5. opisuje wymianę kart w koderze,</p> <p>6. omawia zasady postępowania w przypadku usterek systemu,</p> <p>7. przedstawia zakres obsługi technicznej urządzeń systemu przez producenta,</p> <p>8. interpretuje odczytane parametry wskazań z przytorowych urządzeń srk,</p> <p>9. analizuje błędy i komunikaty z urządzeń omawia zasady bezpieczeństwa systemu</p>

Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
	urządzeń przytorowych ETCS.
6. Rozróżnia urządzenia pokładowe systemu ERTMS.	<ol style="list-style-type: none"> 1. wymienia wyposażenie urządzeń pokładowych, 2. opisuje wyświetlane informacje na pulpicie pokładowym DMI, 3. definiuje pojęcia torów głównych, topologii, punktów transmisyjnych, 4. rozpoznaje obrazy sygnałowe dla przebiegów i profili, 5. opisuje generowanie telegramów i plików (pakiet 65), 6. opisuje generowanie raportów.
7. Obsługuje system ERTMS zainstalowany na pojazdach szynowych.	<ol style="list-style-type: none"> 1. omawia zezwolenie na jazdę w poziomie 1, 2. charakteryzuje tryby pracy urządzeń pokładowych (FS, LS, SH itp.), 3. rozróżnia zasady europejskich i krajowych przepisów ruchowych, 4. przedstawia rodzaje błędów spowodowanych przez czynniki zewnętrzne, usterki, czynności utrzymaniowe, 5. omawia uruchomienie pociągu i rejestrację w RBC, 6. identyfikuje pakiety wysyłane za pomocą urządzeń przytorowych, 7. charakteryzuje zmienne krajowe, 8. określa zasady postępowania podczas

Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
	sytuacji awaryjnej, 9. prowadzi książkę pokładową, 10. posługuje się słownictwem i terminami skrótów używanych w systemie ERTMS, 11. omawia wjazd i wyjazd z obszaru ERTMS, 12. omawia postępowanie po wprowadzeniu tymczasowych ograniczeń prędkości TSR.

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia. Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
I. Elementy systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym ERTMS/ ETCS	15	1. Charakteryzuje system ERTMS i jego składniki (ETCS oraz GSM-R)	<ol style="list-style-type: none"> 1. przedstawia system ERTMS/ETCS, 2. omawia schemat blokowy systemu, 3. charakteryzuje poziomy systemu ETCS, 4. określa rolę części składowych systemu, 5. wymienia urządzenia przytorowe zależnościowe systemu ETCS dla poziomu 1, 2 oraz 3, 6. rozróżnia urządzenia pokładowe ETCS, 7. charakteryzuje urządzenia GSM-R ruchome i sieci stałej oraz Centrum Sterowania Radiowego (RBC), 8. wskazuje elementy infrastruktury współpracujące z systemem ERTMS, 9. określa powiązanie systemu z urządzeniami srk, 10. charakteryzuje proces wdrażania ERTMS/ETCS na sieci kolejowej w Polsce.
II. Montaż urządzeń systemu ERTMS	15	1. Montuje elementy urządzeń przytorowych systemu ERTMS	<ol style="list-style-type: none"> 1. obsługuje dedykowane narzędzia do montażu i utrzymania urządzeń, 2. przedstawia kolejność montażu, 3. sprawdza jakość wykonanego montażu, 4. charakteryzuje zestaw systemu mocowania balis, 5. opisuje zawartość szafy przytorowej, 6. rozpoznaje urządzenia zasilania urządzeń systemu (w tym urządzeń

			<p>przytorowych),</p> <p>7. odczytuje miejsca montażu urządzeń systemu na schematach i planach urządzeń srk; podczas sytuacji awaryjnej.</p>
Montaż urządzeń systemu ERTMS		2. Omawia rolę balisy i jej oprogramowanie	<p>1. opisuje rolę balisy,</p> <p>2. omawia zasady rozmieszczenia balis na stacjach i szlakach,</p> <p>3. prezentuje proces programowania balis,</p> <p>4. wskazuje zgodne z lokalizacją oprogramowanie balis TSR,</p> <p>5. wyjaśnia oznaczenia balis TSR,</p> <p>6. dokonuje weryfikacji oprogramowania balis TSR.</p>
III. Eksploatacja i utrzymanie urządzeń przytorowych i pokładowych systemu ERTMS	30	1. Charakteryzuje funkcję balisy i jej programowanie	<p>1. opisuje programator balis,</p> <p>2. wykonuje testy statyczne i dynamiczne systemu,</p> <p>3. odczytuje i interpretuje informacje z pamięci diagnostycznej,</p> <p>4. kontroluje telegramy wysyłane z balis, zgodnie z dokumentacją producenta,</p> <p>5. sprawdza prawidłowość wpisywania plików programu do balis,</p> <p>6. wyjaśnia proces wprowadzenia TSR,</p> <p>7. dokonuje weryfikacji i wprowadzania oprogramowania balis w TSR,</p> <p>8. omawia odwołanie TSR przy wykorzystaniu pulpitu RBC,</p> <p>9. opisuje wymianę uszkodzonych balis,</p> <p>10. przedstawia telegramy balis,</p> <p>11. opisuje pakiety wysyłane za pomocą balis przełączalnych,</p> <p>12. opisuje zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej.</p>

<p>Eksplatacja i utrzymanie urządzeń przytorowych i pokładowych systemu ERTMS</p>		<p>1. Prowadzi eksploatację i utrzymanie urządzeń przytorowych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. prowadzi zabiegi konserwacyjne zgodnie z DTR producenta i instrukcjami branżowymi, 2. uzgadnia wykonywanie prac utrzymania urządzeń srk z dyżurnym ruchu i dokumentuje wykonywane czynności w książce E-1758, 3. interpretuje wskazania LED na kartach kodera, 4. opisuje wymianę kart w dekodерze, 5. omawia zasady postępowania w przypadku usterek systemu, 6. przedstawia zakres obsługi technicznej urządzeń systemu przez producenta, 7. interpretuje odczytane parametry wskazań z przytorowych urządzeń srk, 8. analizuje błędy i komunikaty z urządzeń, 9. omawia zasady bezpieczeństwa systemu urządzeń przytorowych ETCS.
<p>Eksplatacja i utrzymanie urządzeń przytorowych i pokładowych systemu ERTMS</p>		<p>1. Obsługuje system ERTMS zainstalowany na pojazdach szynowych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. omawia zezwolenie na jazdę w poziomie 1, 2. charakteryzuje tryby pracy urządzeń pokładowych (FS, LS, SH itp.), 3. rozróżnia zasady europejskich i krajowych przepisów ruchowych, 4. przedstawia rodzaje błędów spowodowanych przez czynniki zewnętrzne, usterki, czynności utrzymaniowe, 5. omawia uruchomienie pociągu i rejestrację w RBC, 6. identyfikuje pakiety wysyłane za pomocą urządzeń przytorowych,



			<ol style="list-style-type: none">7. charakteryzuje zmienne krajowe,8. określa zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej,9. prowadzi książkę pokładową,10. posługuje się słownictwem i terminami skrótów używanymi w systemie ERTMS,11. omawia wjazd i wyjazd z obszaru ERTMS,12. omawia postępowanie po wprowadzeniu tymczasowych ograniczeń prędkości TSR.
--	--	--	--

6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej

- 6.1. Elementy systemu ERTMS. – 15 godz.
- 6.2. Montaż urządzeń systemu ERTMS – 15 godz.
- 6.3. Eksploatacja i utrzymanie urządzeń przytorowych i pokładowych systemu ERTMS – 30 godz.

6.1. Elementy systemu ERTMS

Cele ogólne:

- 1. Poznanie budowy i zasady działania systemu ERTMS.
- 2. Poznanie funkcji poszczególnych elementów systemu.
- 3. Poznanie faz rozbudowy i dostosowania do struktur europejskich systemu krajowego.
- 4. Nabycie umiejętności posługiwania się słownictwem związanym z procesem utrzymania i obsługi systemu ERTMS.

Cele operacyjne – uczeń potrafi:

- 1. Zdefiniować elementy struktury systemu.
- 2. Wymienić funkcje systemów ERTMS.
- 3. Rozróżnić fazy pracy systemu ERTMS.
- 4. Omówić zasadę działania elementów systemu krajowego i europejskiego.
- 5. Określić zasady dostosowania interfejsów blokady stacyjnej i liniowej do urządzeń systemu ETRMS.
- 6. Posługiwać się słownictwem i terminologią specjalistyczną w zakresie systemu ERTMS.

Materiał nauczania: Podstawy systemu ERTMS – 15 godz.

Dział programowy	Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji:
------------------	-------------	---------------	--------------------	-----------------------

Struktura systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym ERTMS/ETCS	1. Założenia systemu	1	1. Charakteryzuje system ERTMS i jego składniki (ETCS oraz GSM-R);	1. przedstawia system ERTMS/ETCS, 2. omawia schemat blokowy systemu, 3. charakteryzuje poziomy systemu ETCS, 4. określa rolę części składowych systemu, 5. wymienia urządzenia przytorowe i zależnościowe systemu ETCS dla poziomu 1, 2 oraz 3, 6. rozróżnia urządzenia pokładowe ETCS, 7. charakteryzuje urządzenia GSM-R ruchome i sieci stałej oraz Centrum Sterowania Radiowego (RBC), 8. wskazuje elementy infrastruktury współpracujące z systemem ERTMS, 9. określa powiązanie systemu z urządzeniami srk, 10. charakteryzuje proces wdrażania ERTMS/ETCS na sieci kolejowej w Polsce.
	2. Realizacja ETCS w Polsce i Unii Europejskiej	1		
	3. GSM-R w systemie	1		
	4. Architektura systemu	2		
	5. Urządzenia przytorowe	1		
	6. Urządzenia pokładowe	1		
	7. Powiązanie systemu z urządzeniami LCS	1		
	8. Powiązanie systemu z urządzeniami samoczynnego systemu przejazdowego i TOP	1		
	9. Podstawowe funkcje i zależności systemu	2		
	10. Działanie systemu w poziomie 1,2 i 3	1		
	11. Słownik terminów i skrótów określający wymagania dla poszczególnych podzespołów systemu oraz interfejsów.	3		

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

- wykład,
- ćwiczenia,
- metoda projektów,
- pogadanka,
- pokaz.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej lub sali wykładowej. Pomocne w realizacji będą:

- filmy dydaktyczne producenta urządzeń- systemu,
- przykładowe dostępne projekty wykonawcze zabudowy urządzeń systemu ERTMS,
- e-zasoby związane z treściami kształcenia,
- czasopisma branżowe,
- katalogi,
- normy ISO i PN.

Obudowa dydaktyczna:

Zajęcia powinny odbywać się na stanowisku komputerowym

- podłączonym do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarka,
- skaner,
- projektor multimedialny,
- tablica multimedialna.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej z przedstawieniem kompatybilności urządzeń przytorowych z urządzeniami

pokładowymi – przygotowaniem uczniów do obsługi i utrzymywania urządzeń systemu.

6.2. Montaż urządzeń systemu ERTMS

Cele ogólne:

1. Nabycie umiejętności wykonywania montażu elementów systemu ERTMS.
2. Nabycie umiejętności posługiwania się narzędziami zgodnie z ich przeznaczeniem podczas montażu podzespołów systemu ERTMS.
3. Nabycie umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych zgodnie z ich przeznaczeniem.
4. Stosowanie przepisów BHP podczas prac montażowych.

Cele operacyjne – uczeń potrafi:

1. Rozróżniać i dobierać narzędzia do montażu elementów systemu.
2. Wykonać montaż elementów systemu zgodnie z dokumentacją lub projektem z zachowaniem przepisów BHP, dobierać i posługiwać się przyrządami pomiarowymi podczas montażu.
3. Sprawdzać poprawność wykonanego montażu.
4. Stosować zasady bezpiecznej i higienicznej pracy podczas prac montażowych.

Materiał nauczania Montaż urządzeń systemu ERTMS – 15 godz.

Dział programowy	Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji:
------------------	-------------	---------------	--------------------	-----------------------

Montaż wybranych urządzeń systemu.	1. Dobór narzędzi podczas montażu i wymiany elementów systemu	1	1. Montuje elementy urządzeń przytorowych systemu ERTMS	1. obsługuje dedykowane narzędzia do montażu i utrzymania urządzeń, 2. przedstawia kolejność montażu, 3. sprawdza jakość wykonanego montażu, 4. charakteryzuje zestaw - system mocowania balis systemu, 5. opisuje zawartość szafy przytorowej, 6. rozpoznaje urządzenia zasilania urządzeń systemu (w tym urządzeń przytorowych), 7. odczytuje miejsca montażu urządzeń systemu na schematach i planach urządzeń srk.
	2. Dobór przyrządów pomiarowych	1		
	3. Zgodność montażu z planami schematycznymi urządzeń srk	3		
	4. System mocowania balis systemu.	2		
	5. Montaż balis	3		

Montaż wybranych urządzeń systemu	1. Programowanie balis	5	2. Omawia rolę balisy i jej oprogramowanie	<ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje rolę balisy, 2. omawia zasady rozmieszczenia balis na stacjach i szlakach, 3. prezentuje proces programowania balis, 4. wskazuje zgodne z lokalizacją oprogramowanie balis TSR, 5. wyjaśnia oznaczenia balis TSR, 6. dokonuje weryfikacji oprogramowania balis TSR.
-----------------------------------	------------------------	---	--	---

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania

- ćwiczenia praktyczne,
- pokaz z instruktążem.

Środki dydaktyczne:

Pomocne w realizacji są:

- filmy dydaktyczne,
- e-zasoby związane z treściami kształcenia,
- DTR,
- czasopisma branżowe,
- instrukcje branżowe,
- katalogi,
- normy ISO i PN,
- narzędzia do montażu mechanicznego i elektrycznego,
- przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych,
- elementy i podzespoły systemu ERTMS.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe

- podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- z drukarką,
- ze skanerem,
- projektor multimedialny,
- zestawy ćwiczeń,
- instrukcje do ćwiczeń.
- laptop z dedykowanym oprogramowaniem do przeprowadzenia zajęć, balisa (minimum 2 szt.), sygnalizator SBL z wyposażeniem oraz podzespołów wyposażenia szafy przytorowej - układów zasilania, koder LEU,
- stanowisko wyposażone w oprogramowanie do analizy stanu urządzeń systemu np. poziomu 1 TSR,
- torba montera automatyki z wyposażeniem,
- stanowisko do montażu mechanicznego balis wyposażone w model dydaktyczny balisy z elementami umieszczonymi na płycie montażowej.

Stanowiska powinny być wyposażone w niezbędne media z określeniem ich parametrów:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem zmiennym jednofazowym 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- oświetlenie dzienne z dodatkową możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
- środki do udzielania pierwszej pomocy, apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy,
- środki ochrony przeciwpożarowej, instrukcje ściennie o zasadach przebywania w pracowni.

Warunki realizacji programu zajęć:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni ze stanowiskiem do montażu mechanicznego balis lub w zakładzie pracy (np. PKP PLK). Realizacja danego działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących doboru narzędzi do montażu, przyrządów pomiarowych wykorzystywanych podczas montażu i regulacji parametrów mocowania urządzeń systemu.

6.3. Eksploatacja i utrzymanie urządzeń przytorowych i pokładowych systemu ERTMS

Cele ogólne:

1. Poznanie sposobów monitorowania pracy urządzeń systemu ERTMS.
2. Analizowanie komunikatów z systemu ERTMS.
3. Nadzorowanie urządzenia systemu w zakresie zawartym w DTR.
4. Utrzymywanie w sprawności technicznej urządzeń systemu ERTMS.

Cele operacyjne:

1. Przeprowadzać konserwację w zakresie określonym przez producenta systemu.
2. Posługiwać się narzędziami podczas konserwacji elementów systemu ERTMS.
3. Monitorować poprawność pracy urządzeń systemu ERTMS.
4. Odczytywać i interpretować wskazania w wyznaczonych punktach kontrolnych.
5. Analizować komunikaty i błędy urządzeń systemu.
6. Dokumentować czynności eksploatacji w książce urządzeń srk (E 1758).
7. Wprowadzać i odwoływać TSR przy użyciu balis.

Materiał nauczania: obsługa techniczna urządzeń przytorowych i pokładowych
– 30 godz.

Dział programowy	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji Etap realizacji
------------------	--------------------	---------------	---------------------	---

Dział programowy	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji Etap realizacji
Obsługa techniczna urządzeń systemów przytorowego i pokładowego	1. Sposoby konserwacji urządzeń przytorowych.	2	1. Prowadzi eksploatację i utrzymanie urządzeń przytorowych systemu ERTMS,	1. prowadzi zabiegi konserwacyjne zgodnie z DTR producenta, instrukcjami branżowymi, 2. uzgadnia wykonywanie prac utrzymania urządzeń srk z dyżurnym ruchu i dokumentuje wykonywane czynności w książce E-1758, 3. interpretuje wskazania LED na kartach kodera, 4. opisuje wymianę kart w koderze, 5. omawia zasady postępowania w przypadku usterek systemu, 6. przedstawia zakres obsługi technicznej urządzeń systemu przez producenta, 7. interpretuje odczytane parametry wskazań 8. z przytorowych urządzeń srk, 9. analizuje błędy i komunikaty z urządzeń omawia zasady bezpieczeństwa systemu urządzeń przytorowych ETCS.
	2. Monitorowanie pracy kodera.	2		
	3. Wymiana uszkodzonych elementów systemu balis, kart kodera.	2		

Dział programowy	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji Etap realizacji
	<p>4. Tymczasowe ograniczenia prędkości TSR</p> <p>5. Informacja o programowaniu balis.</p>	<p>3</p> <p>1</p>	<p>2. Charakteryzuje funkcję balisy i jej programowanie</p>	<p>1. opisuje programator balis,</p> <p>2. wykonuje testy statyczne i dynamiczne systemu,</p> <p>3. odczytuje i interpretuje informacje z pamięci diagnostycznej,</p> <p>4. kontroluje telegramy wysyłane z balis, zgodnie z dokumentacją producenta,</p> <p>5. sprawdza prawidłowość wpisywania plików programu do balis,</p> <p>6. wyjaśnia proces wprowadzenia TSR,</p> <p>7. dokonuje weryfikacji i wprowadzania oprogramowania balis w TSR.</p>
	<p>6. Pulpit maszynisty</p> <p>7. Obsługa techniczna systemu pokładowego</p> <p>8. Generowanie telegramów i plików</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>	<p>3. Rozróżnia urządzenia pokładowe systemu ERTMS.</p>	<p>1. wymienia wyposażenie urządzeń pokładowych,</p> <p>2. opisuje wyświetlane informacje na pulpicie pokładowym DMI,</p> <p>3. definiuje pojęcia torów głównych, topologii, punktów transmisyjnych,</p> <p>4. rozpoznaje obrazy sygnałowe dla przebiegów i profili,</p> <p>5. opisuje generowanie telegramów i plików (pakiet 65),</p>

Dział programowy	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji Etap realizacji
				6. opisuje generowania raportów.
	9. Uruchomienie pociągu i rejestracja w RBC.	1	4. Obsługuje system ERTMS zainstalowany na pojazdach szynowych.	1. omawia zezwolenie na jazdę w poziomie 1, 2. charakteryzuje tryby pracy urządzeń pokładowych (FS, LS, SH itp.), 3. rozróżnia zasady europejskich i krajowych przepisów ruchowych, 4. przedstawia rodzaje błędów spowodowanych przez czynniki zewnętrzne, usterki, czynności utrzymaniowe, 5. omawia uruchomienie pociągu i rejestrację w RBC, 6. identyfikuje pakiety wysyłane za pomocą urządzeń przytorowych, 7. charakteryzuje zmienne krajowe, 8. określa zasady postępowania podczas sytuacji awaryjnej, 9. prowadzi książkę pokładową, 10. posługuje się słownictwem
	10. Zezwolenie na jazdę	1		
	11. Wjazd i wyjazd z obszaru ERTMS	1		
	12. Rodzaje błędów spowodowanych przez czynniki zewnętrzne, usterki, czynności utrzymaniowe	1		
	13. Zasady europejskich i krajowych przepisów ruchowych	1		
	14. Tryby pracy urządzeń pokładowych	4		
	15. Zasady postępowania podczas sytuacji	2		

Dział programowy	Materiał nauczania	Liczba godzin	Efekty kształcenia:	Kryteria weryfikacji Etap realizacji
	awaryjnej 16. Pakiety wysyłane za pomocą urządzeń przytorowych	4		i terminami skrótów używanych w systemie ERTMS, 11. omawia wjazd i wyjazd z obszaru ERTMS, 12. omawia postępowanie po wprowadzeniu tymczasowych ograniczeń prędkości TSR.

PROCEDURY OSIĄGANIA CEŁÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

- pokaz,
- ćwiczenia praktyczne,
- pokaz z instruktążem.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej wyposażonej w:

- oprogramowanie do przeprowadzenia testów telegramów kodera i współpracy z balisami – testy statyczne,
- oprogramowanie do symulacji pokładowego pulpitu maszynisty pracującego jako interfejs, umożliwiający bezpośrednią komunikację między urządzeniami pokładowymi a maszynistą,
- filmy dydaktyczne producenta urządzeń systemu,
- e-zasoby związane z treściami kształcenia,
- czasopisma branżowe,
- katalogi, normy ISO i PN.

Obudowa dydaktyczna:

Zajęcia powinny odbywać się na stanowisku komputerowym podłączonym do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną, zestawem ćwiczeń, instrukcjami do ćwiczeń.

Warunki realizacji programu dodatkowej umiejętności:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej z wyposażeniem do programowania balis, poprawności odczytywania telegramów z balis, poprawności odczytywania sygnałów przez koder oraz przedstawienie komunikacji między urządzeniami pokładowymi a maszynistą.

7. Sposoby ewaluacji zajęć edukacyjnych

Podczas ewaluacji zajęć edukacyjnych można wykorzystać:

- ocenę opanowania wymagań programowych uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy
- metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach zajęć edukacyjnych powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów z zakresu ćwiczeń
- z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje nauczyciela podczas realizacji ćwiczeń.

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności – wskaźniki: wskazanie treści z których opanowaniem, uczniowie mają problem; ilość treści z których opanowaniem uczniowie nie mają trudności),

- środków dydaktycznych – wskaźniki: zróżnicowanie wykorzystywanych przez prowadzących środków dydaktycznych),
- stosowanych metod nauczania - wskaźniki: zróżnicowanie metod kształcenia stosowanych przez prowadzących, zakres wykorzystywania metod aktywizujących).

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ/SŁUCHACZA

Sprawdzenie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie testów samosprawdzających z możliwością doboru wskaźników, parametrów technicznych, wyszukiwania błędów oraz odpowiedzi ustnych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: sprawdzenia poprawności wykonania zadania, możliwość wielokrotnego powtórzenia wykonania ćwiczenia, wyświetlania wskazówek naprowadzających w przypadku błędnej odpowiedzi.

Proponuje się w ramach oceny kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej zdiagnozowanie faktycznego wzrostu kompetencji kluczowych ucznia w ramach dodatkowej kwalifikacji zawodowej wypełnienie arkusza.

KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Imię i nazwisko ucznia:	
Data wypełnienia:	

Ewaluacja efektów kształcenia po zakończonym procesie edukacji.

Postaw krzyżyk w rubryce, pod cyfrą, która najbardziej odpowiada twojemu przygotowaniu zawodowemu wg legendy poniżej

1. Nie posiadam danej umiejętności.

2. Znam teoretycznie dane zagadnienie, ale nie potrafię wykonać zadania samodzielnie.
3. Potrafię wykonać tę czynność w zakresie podstawowym.
4. Samodzielnie jestem w stanie poradzić sobie z zadaną sytuacją.
5. Potrafię uczyć innych.

Kompetencje	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena
	1	2	3	4	5
Przedstawić architekturę systemu					
Stosować nazewnictwo stosowane w systemie ERTMS					
Zamontować balisę zgodnie z DTR					
Sprawdzić montaż urządzeń przytorowych					
Wymienić części szafy przytorowej					
Wymienić i opisać etapy wdrażania systemu					
Określić wprowadzenie tymczasowe ograniczenia prędkości TSR					
Przedstawić kolory ikon i ostrzeżenia na DMI					
Różnica LS a FS w prowadzeniu ruchu					
Określić znajomość wskaźników					
Opisać montaż balisy					
Opisać Tymczasowe Ograniczenie Prędkości TSR					
Opisać warunki torowe – pakiet 67 i 68					

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ ZAJĘĆ

Przedmiot: **Elementy systemu ERTMS**

Temat: Słownik terminów i skrótów wybranych terminów ERTMS/ETCS.

Efekty kształcenia: Obsługuje system ERTMS zainstalowany na pojazdach szynowych.

Warunki realizacji: pracownia komputerowa wyposażona w stanowisko komputerowe oraz projektor multimedialny.

Metody nauczania: wykład, ćwiczenia.

Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca zbiorowa.

Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z podstawowymi pojęciami związanymi z ERTMS/ETCS,
- nabycie umiejętności posługiwania się technicznym słownictwem związanym z systemem ERTMS/ETCS.

Przebieg zajęć:

1. Czynności organizacyjno - przygotowawcze.
2. Instruktaż wstępny:
Przedstawienie treści teoretycznych w postaci wykładu uzupełnionego prezentacją multimedialną, w której powinny znaleźć się treści dotyczące słownictwa oraz skrótów występujących w meldunkach i dyspozycjach dla pracowników obsługujących system ERTMS.
3. Przedstawienie zadań ćwiczeniowych.
4. Instruktaż bieżący.
5. Odbiór i ocena (indywidualnie) zadań ćwiczeniowych.
Odbiór zadań i ocena, odbywa się indywidualnie, bez publicznego uzasadnienia.

6. Instruktaż końcowy:

Omówienie i ewentualna demonstracja najlepiej wykonanego zadania,
omówienie błędów popełnionych w zadaniach.

Zadanie do wykonania.

Proszę dopasować skróty wybranych terminów ERTMS/ETCS do ich znaczeń:

OBU	Statyczny Profil Prędkości
MA	Pulpit Pokładowy Maszynisty
TSR	Pełny Nadzór
NID_C	Elektroniczny Koder Przytorowy
SR	Ograniczony Nadzór
FS	Zezwalaj Na Jazdę
DMI	Grupa Balis
SH	Zatrzymanie Przez System
LEU	Specyficzny Moduł Transmisji
LS	Manewrowanie
BG	Urządzenie Pokładowe
TR	Tymczasowe Ograniczenie Prędkości
STM	Odpowiedzialność Personelu
SSP	Numer Identyfikacji Krajowej

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ ZAJĘĆ

Przedmiot: **Montaż urządzeń systemu ERTMS**

Temat: montaż urządzeń przytorowych systemu ERTMS.

Efekty kształcenia: Montuje elementy urządzeń przytorowych systemu ERTMS.

Warunki realizacji: Pracownia komputerowa wyposażona w stanowisko komputerowe oraz projektor multimedialny.

Metody nauczania:

- wykład,

-
- ćwiczenia.

Formy pracy:

- praca w grupach.

Cel ogólny:

- nabycie umiejętności planowania procesu montażu urządzeń przytorowych wchodzących w skład systemu ERTMS.

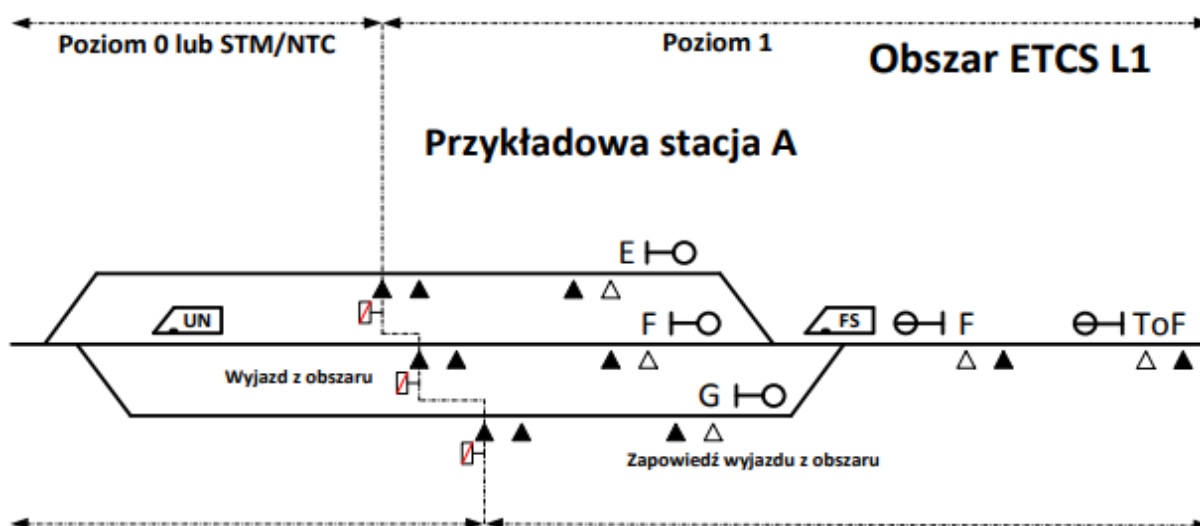
Przebieg zajęć:

1. Sprawdzenie listy obecności.
2. Zapoznanie uczniów z tematem zajęć
 - Omówienie sposobów montażu urządzeń przytorowych, przypomnienie klasyfikacji balis ze względu na pełnione funkcje w systemie, zapoznanie uczniów z przykładowymi pakietami balis.
3. Podział na grupy (np. dwuosobowe).
4. Przeprowadzenie ćwiczeń i zadań praktycznych.
5. Instruktaż końcowy.
6. Omówienie i ewentualna demonstracja najlepiej wykonanego zadania i przedstawienie problemów i błędów powstałych podczas montażu.

Zadanie

Dla przykładowej stacji A na rys.1

- rozplanować rozmieszczenie grup,
- opisać ich funkcje,
- przypisać NID_BG dla każdej z grup balis,
- przypisać do każdej grupy balisy pakiety z zakresu (3 – zmienne krajowe, 5 – linking, 12 – MA, 21-ssp, 27- profil podłużny, 41 – zmiana poziomu, 72 – wiadomości tekstowe),
- zaplanować rozmieszczenie wskaźników ETCS.



Rysunek 1. Przykładowa stacja A

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ ZAJĘĆ

Przedmiot: **Eksploatacja i utrzymanie urządzeń przytorowych i pokładowych systemu ERTMS**

Temat: Tryby pracy systemu ERTMS.

Efekty kształcenia: Obsługuje system ERTMS zainstalowany na pojazdach szynowych.

Warunki realizacji: pracownia komputerowa wyposażona w stanowisko komputerowe oraz projektor multimedialny.

Metody nauczania: wykład, prezentacja

Formy pracy:

- praca zbiorowa.

Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z prowadzeniem pojazdu trakcyjnego w trybie FS i SH,

-
- nabycie umiejętności posługiwania się technicznym słownictwem związanym z komunikatami prezentowanymi na pulpicie DIM.

Przebieg zajęć:

1. Czynności organizacyjno-przygotowawcze.
2. Instruktaż wstępny.
Przedstawienie treści teoretycznych w postaci wykładu uzupełnionego prezentacją multimedialną, w której powinny znaleźć się treści dotyczące słownictwa oraz skrótów występujących w meldunkach i dyspozycjach dla pracowników obsługujących system ERTMS.
3. Przedstawienie ćwiczeń utrwalających wiedzę z zakresu stosowania pojęć związanych z prowadzeniem pojazdów trakcyjnych w systemie ERTMS
4. Instruktaż bieżący
5. Odbiór i ocena (indywidualnie) zadań ćwiczeniowych.
Odbiór zadań i ocena, odbywa się indywidualnie, bez publicznego uzasadnienia.
6. Instruktaż końcowy omówienie i demonstracja najlepiej wykonanej pracy oraz omówienie błędów powstałych w trakcie pracy.

Zadanie

Opisać tryby pracy urządzeń systemu ERTMS zgodnie z obowiązującymi przepisami w Polsce (Ir-1a):

1. FS – pełny nadzór maszynista prowadzi ruch w oparciu o informacje przekazane na pulpicie DMI, urządzenia pokładowe pilnują prędkości (krzywa hamowania) na podstawie informacji uzyskanych z urządzeń pokładowych.
2. SH – manewrowanie – przejście w przypadku sygnału MS2 na semaforze, urządzenia pokładowe nadzorują prędkość zgodnie ze zmienną narodową dla tego trybu.

8. Wykaz literatury

- 1) Białoń A., Gradowski P., Toruń A., Nowoczesny System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS), Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 148.
- 2) Włodkowska J., Centrala PKP PLK S.A., Prezentacja „Pierwsze wdrożenie ERTMS w Polsce”, Warszawa, 2010.
- 3) Gradowski P., Rola scenariuszy operacyjnych w uzyskaniu zezwolenia na dopuszczenie do eksploatacji, Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, z. 111, 2016.
- 4) Pawlik M., Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym: przegląd funkcji i rozwiązań technicznych – od idei do wdrożeń i eksploatacji.
- 5) PKP PLK S.A. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 Ir-1a, Warszawa 2019 PKP PLK S.A.
- 6) PKP PLK S.A. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 Ir-1b, Warszawa 2019.
- 7) Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/919 z dnia 27 maja 2016 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” systemu kolei w Unii Europejskiej.
- 8) Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa – czerwiec 2017 – Krajowy plan wdrożenia Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie”.
- 9) PKP PLK S.A. Instrukcja obsługi tymczasowych ograniczeń prędkości (TSR) w systemie ERTMS/ETCS 1e-30, Warszawa 2014.
- 10) PKP PLK S.A. Tymczasowa instrukcja obsługi scentralizowanych urządzeń systemu ERTMS/ETCS poziom 2 1e-32, Warszawa 2015.