

1. DEFINICJE

Na potrzeby zapytania ofertowego wprowadza się następujące definicje:

Symulator pojazdu kolejowego z napędem (dalej także: **Symulator**)

- urządzenie, w którym znajduje się monitorowane stanowisko szkoleniowe oraz stanowisko instruktora, odwzorowujące zachowanie rzeczywistego pojazdu kolejowego z napędem (lokomotywy elektrycznej i spalinowej) podczas jazdy, postoju czy awarii podzespołów z możliwością wirtualnej ich naprawy, spełniające wymagania określone w ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tj.: Dz.U. 2025 poz. 1234), rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie świadectwa maszynisty (Dz.U. z 2022 r. poz. 2680) (dalej: „rozporządzenie w sprawie świadectwa maszynisty”) oraz rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 listopada 2022 r. w sprawie środków szkolenia maszynistów oraz kandydatów na maszynistów (Dz.U. z 2022 r. poz. 2355 z późn. zm.), posiadające możliwość szkolenia maszynistów zgodnie z przepisami rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty, także w przedmiocie ekologicznego prowadzenia lokomotywy (*eco driving*), w każdych warunkach pogodowych, zarówno w dzień jak i w nocy.

Oprogramowanie Symulatora – zmodyfikowane oprogramowanie komputerowe umożliwiające prowadzenie szkoleń na Symulatorze, na które składają się przede wszystkim utworzone przez instruktora sesje oraz aplikacje służące do zarządzania procesem szkoleniowym, w tym do generowania raportów z sesji, a także umożliwiające rejestrację wszystkich parametrów szkolenia.

Sesja - polega na prowadzeniu symulowanego pojazdu kolejowego na wybranej przez instruktora wirtualnej infrastrukturze kolejowej i umożliwia symulowanie wszystkich zadań niestandardowych oraz niebezpiecznych wymienionych w wykazie zadań niestandardowych i sytuacji niebezpiecznych objętych szkoleniem z użyciem Symulatora pojazdu kolejowego określonych w załączniku nr 4 do rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty.

Stanowisko instruktora - stanowisko kierującego procesem szkoleniowym na Symulatorze (instruktora), służące do przygotowania, nadzorowania i modyfikowania sesji, również w czasie rzeczywistym, generowania raportów z sesji, umożliwiające podgląd wszystkich parametrów symulowanego pociągu, w tym widoku z szyby czołowej symulowanego pociągu, a także przebiegu szkolenia (wideo ze stanowiska szkoleniowego), zarówno w czasie rzeczywistym, jak i po zakończeniu sesji.

Stanowisko szkoleniowe – stanowisko przeznaczone dla osoby szkolonej, element Symulatora wyposażony w pulpit maszynisty lokomotywy, zawierający w szczególności wszystkie urządzenia sterujące pojazdu i urządzenia bezpiecznej kontroli jazdy pociągu, umożliwiający wizualizację tras z widokiem co najmniej przez szybę czołową, wyświetlaną na monitorze, zawierające urządzenia rejestrujące przebieg szkolenia (audio i wideo).

Zdarzenie - sytuacja spotykana w warunkach rzeczywistych, wprowadzająca dodatkowe elementy ryzyka jak np. wtargnięcie pojazdu drogowego, człowieka lub inwentarza żywego na przejazd kolejowy, wygaszenie semafora, gwałtowne zmiany pogodowe, itp., w tym sytuacje wymienione w załączniku nr 4 do rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty.

Pojazd kolejowy z napędem lub lokomotywa – dwukabinowa lokomotywa elektryczna i/lub spalinowa, przeznaczona do prowadzenia pociągów (ruch liniowy) z prędkością eksploatacyjną nie mniejszą niż 160 km/h.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE STANOWISKA SZKOLENIOWEGO

2.1. Wyposażenie stanowiska szkoleniowego

Stanowisko szkoleniowe musi:

- a) odzwierciedlać pulpit maszynisty lokomotywy, zgodny z przepisami pkt 4.2.9.1 Rozporządzenia Komisji (UE) nr 1302/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski” systemu kolei w Unii Europejskiej (dalej: „TSI Loc&Pass”) oraz zgodny z kartą UIC 612, zawierający w szczególności wszystkie urządzenia sterujące pojazdu i urządzenia bezpiecznej kontroli jazdy pociągu,
- b) być wyposażone w fotel przeznaczony dla osoby szkolonej, zbliżony funkcjonalnością i wymiarami do fotela maszynisty,
- c) umożliwiać wizualizację tras z widokiem co najmniej przez szybę czołową, wyświetlanym na monitorze (widok przez szybę czołową nie powinien być przeskalowany, a zbliżony do rzeczywistego),
- d) być wyposażone w monitor dotykowy min. 24 cali, na którym odzwierciedlane będą: tablica bezpieczników, rama pneumatyczna lokomotywy, przy czym przedmiotowy monitor umożliwi wizualizację zewnętrzną lokomotywy w celu dokonania wirtualnych oględzin pojazdu kolejowego z napędem,
- e) posiadać urządzenia systemu łączności radiowej analogowej i cyfrowej VHF i GSM-R w celu symulowania:
 - rozmowy z dyżurnym ruchu na konkretnym odcinku linii kolejowej,
 - nadania sygnału Radio-stop,
 - rozmowy z innymi maszynistami znajdującymi się na tej samej linii,
 - symulacji rozmowy z dyżurnym ruchu odcinkowym na konkretnym odcinku linii kolejowej (LCS),
- f) być wyposażone w urządzenia rejestrujące przebieg szkolenia (audio i wideo), umożliwiające monitorowanie reakcji osoby szkolonej,
- g) być oświetlone zgodnie z przepisami BHP,

- h) ogrzewane/chłodzone w celu zapewnienia temperatury wymaganej przepisami BHP,
- i) umożliwiać poruszanie się po stanowisku w pozycji stojącej,
- j) być oddzielone od stanowiska instruktora w taki sposób, aby osoba szkolona nie miała możliwości obserwacji pracy instruktora podczas szkolenia.

2.2. Pulpit maszynisty

Pulpit maszynisty powinien być zgodny z przepisami pkt 4.2.9.1 TSI Loc&Pass oraz z kartą UIC 612, wyposażony w elementy niezbędne do sterowania lokomotywą, który będzie zawierał:

- a) manipulatory, które powinny zapewniać takie same jak w rzeczywistości warunki ich użycia (siłę, kierunek działania, dźwięk występujący przy ich użyciu).
- b) symulatory odbioru i właściwej reakcji na sygnały SHP, SIFA, Radiostop, REC i sygnały ETCS wszystkich poziomów,
- c) symulatory radia kabinowego mogącego pracować zarówno w systemie analogowym, jak i cyfrowym (VHF i GSM-R), poruszających się zarówno po liniach wyposażonych w system analogowy (VHF) oraz system cyfrowy (GSM-R).

2.3. System wizualizacji

System wizualizacji powinien umożliwić uzyskanie obrazu najbardziej zbliżonego do tego, jaki widzi przed sobą maszynista prawdziwego pojazdu kolejowego z napędem, z uwzględnieniem wielorakich uwarunkowań występujących w środowisku naturalnym, tzn.: pory roku, pory dnia oraz normalne i trudne warunki atmosferyczne.

W realistyczny sposób powinny zostać przedstawione czynniki wpływające na ograniczenie widoczności z kabiny, takie jak:

- a) opady atmosferyczne jak: deszcz, śnieg, grad, rozpluwające się po przedniej szybie z efektem działania wycieraczek,
- b) mgły, zaparowanie, zadymienie, wyładowania atmosferyczne,
- c) mocne słońce wpływające na ograniczenie widoczności,
- d) oślepiające światło przednich reflektorów innych pojazdów kolejowych i drogowych.

Realistyczna powinna być również jazda nocą pojazdem kolejowym, z uwzględnieniem działania reflektorów zwykłych oraz przyciemnionych, jak i wizualizacji wskaźników odblaskowych będących elementem infrastruktury kolejowej i drogowej.

System wizualizacji powinien zakładać zmianę widoczności sygnalizacji i infrastruktury kolejowej w zależności od warunków pogodowych.

2.4. System dźwiękowy

System dźwiękowy powinien być maksymalnie zbliżony do rzeczywistego, z jakimi ma do czynienia maszynista pojazdu kolejowego z napędem, przez co należy w szczególności rozumieć:

- a) odtworzenie dźwięków charakterystycznych dla symulowanego pojazdu kolejowego z napędem zarówno w ruchu i podczas postoju, w szczególności dźwięków elementów z układu mechanicznego, pneumatycznego, elektrycznego oraz sterowania pojazdu kolejowego z napędem (w tym urządzeń z kabiny maszynisty),
- b) odtworzenie dźwięków zewnętrznych związanych z jazdą pociągu,
- c) odtworzenie dźwięków zewnętrznych niezwiązanych z jazdą pociągu (dźwięki otoczenia, w tym innych pojazdów kolejowych),
- d) odtworzenie dźwięków stanów sytuacji wystąpienia awarii stanów nietypowych, np. uszkodzenie pantografu, przeszkoda na torach.

Symulator po modyfikacji musi zagwarantować sprawną i nieprzerwaną komunikację pomiędzy instruktorem a osobą szkoloną, z uwzględnieniem niżej wymienionych systemów łączności:

- system łączności radiowej dla celów szkoleniowych,
- system łączności cyfrowej dla celów szkoleniowych.

2.5. Wymagania funkcjonalne

Oprogramowanie Symulatora powinno odzwierciedlać dynamikę ruchu pojazdu kolejowego z napędem przy uwzględnieniu parametrów trakcyjnych pojazdu (charakterystyka trakcyjna, moc ciągła, moc godzinna i chwilowa, dopuszczalne wartości prądu w obwodzie głównym pojazdu, masa pojazdu, masa hamująca, działanie układu przeciwpółślizgowego itp.) oraz składu pociągu (masa brutto, długość składu pociągu, dostępne systemy hamowania, ciężar hamujący/masa hamująca itp.).

Parametry składu pociągu mogą podlegać zmianie przez instruktora prowadzącego szkolenie, przy zachowaniu m.in. maksymalnej długości pociągu do 750 m oraz jego masy brutto do 3 500 ton.

Oprogramowanie Symulatora musi umożliwiać:

- a) symulowanie jazdy lokomotywą zarówno elektryczną, jak i spalinową (do wyboru przed uruchomieniem scenariusza), dwukabinową, przeznaczoną zasadniczo do pracy pociągowej (ruchu liniowego), przy zapewnieniu parametrów trakcyjnych właściwych dla typów pojazdów kolejowych eksploatowanych przez „ORLEN Kolej” sp. z o. o., uzgodnionych pomiędzy Oferentem a Zamawiającym (co najmniej jedna charakterystyka trakcyjna dla lokomotywy elektrycznej oraz jedna dla lokomotywy spalinowej),
- b) prowadzenie symulowaną lokomotywą zarówno ruchu pociągowego, jak i manewrowego, w tym zmianę kabiny lokomotywy (zmianę kierunku ruchu),
- c) łączenie oraz odłączanie podjazdów kolejowych od symulowanego składu pociągu / składu manewrowego.

2.6. Odcinki linii kolejowych

Oprogramowanie Symulatora powinno zawierać bazę wirtualnie odwzorowanych prawdziwych odcinków linii kolejowych, wraz z punktami eksploatacyjnymi, z czego zamawiający określa, że:

- a) odwzorowanie powinno obejmować co najmniej 200 km zelektryfikowanych odcinków linii kolejowych położonych na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej (województwo: pomorskie, kujawsko-pomorskie oraz mazowieckie), z czego co najmniej 100 km powinny stanowić odcinki linii kolejowych wyposażone w urządzenia bezpieczeństwa klasy A (ERTMS/ETCS) poziomu 1 i poziomu 2, w samoczynną blokadę liniową (SBL), oraz możliwość zmiany poziomu bezpieczeństwa ETCS z 1 na 2 i odwrotnie,
- b) odwzorowanie powinno zapewnić możliwość przejazdu każdego odcinka linii kolejowej w obu kierunkach,
- c) odwzorowane odcinki linii kolejowych powinny posiadać posterunki ruchu wyposażone w sygnalizację świetlną, jak i posterunki ruchu wyposażone w sygnalizację kształtową, przy czym dopuszcza się posterunki ruchu wyposażone zarówno w sygnalizatory świetlne i kształtowe,
- d) w ramach 200 km odcinków linii kolejowych powinny wchodzić zarówno odcinki jednotorowe, jak i dwutorowe,
- e) odcinki linii kolejowych muszą być odwzorowane w stanie rzeczywistym i obejmować następujące elementy infrastruktury, również w zakresie funkcjonalnym:
 - nawierzchnię kolejową i układ torowy po którym ma się poruszać pociąg z zachowaniem rzeczywistych krzywizn, pochyleń, profilów etc.,
 - skrzyżowania toru z drogami kołowymi (przejazdy kolejowo-drogowe), przejścia dla pieszych, przejścia służbowe,
 - obiekty inżynieryjne występujące przy układzie torowym w zasięgu wzroku maszynisty,
 - perony, rampy, place ładunkowe,
 - budynki kolejowe (np. dworce, nastawnie, strażnice przejazdowe, urządzenia elektroenergetyki nietrakcyjnej),
 - urządzenia elektroenergetyki trakcyjnej,
 - wskaźniki stałe i przenośne oraz sygnalizatory,
 - urządzenia systemów bezpieczeństwa klasy A (ERTMS/ETCS) i B (SHP),
 - czujniki torowe i przytorowe systemów SSP, DSAT itp.,
- f) Symulator powinien odwzorowywać również obiekty ruchome: inne pojazdy kolejowe, pojazdy drogowe, rowerzystów, pieszych oraz zwierzęta. Fizyka oraz losowość ruchu wymienionych obiektów powinna być zbliżona do naturalnej, co ważne jest szczególnie

w przypadku zaistnienia zdarzenia nietypowego (np. upadek pasażera z peronu na tor, wjazd pojazdu drogowego na przejazd, wtargnięcie zwierzęcia na tor).

2.7. Przygotowanie i zakończenie jazdy na Symulatorze

Symulator musi umożliwiać odwzorowanie wszystkich procedur związanych z obsługą lokomotywy:

- a) oględziny pojazdu kolejowego z napędem z zewnątrz i wewnątrz,
- b) uruchomienie pojazdu kolejowego z napędem ze stanu "zimnego",
- c) przygotowanie i zgłoszenie pociągu do jazdy, w tym:
 - próba hamulców,
 - sprawdzenie systemu łączności radiowej, w tym poprawności działania sygnału Radiostop w radiu analogowym (VHF), zalogowanie się do systemu GSM-R oraz sprawdzenie działania sygnału REC,
 - prawidłowe osygnalizowanie pociągu (włączenie świateł, etc.),
 - uzyskanie zezwolenia na jazdę,
- d) inne czynności wymagane przy uruchomieniu i obsłudze pojazdu z napędem,
- e) prowadzenie pociągu w normalnych warunkach ruchowych,
- f) zmiana kanału radiowego (wskaźnik W28 – radio VHF),
- g) zmiana systemu radiowego VHF na system GSM-R i odwrotnie,
- h) przełączanie systemów bezpieczeństwa ruchu pociągu (ETCS, SHP, SIFA),
- i) zakończenie jazdy i wyłączenie pojazdu kolejowego z napędem.

2.8. Symulacja zdarzeń

Sesje powinny uwzględniać zadania niestandardowe i sytuacji niebezpieczne określone w załączniku nr 4 do rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty, a także niżej wymienione zdarzenia:

2.8.1 Zdarzenia związane z infrastrukturą

- a) pęknięcie szyny lub deformacja toru,
- b) źle ustawiona droga przebiegu lub niedolegająca iglica w rozjeździe,
- c) wyświetlenie na sygnalizatorze sygnału wątpliwego (w tym brak wskazania sygnalizatora),
- d) niezamierzona zmiana sygnału na sygnalizatorze (wygaszenie),
- e) sygnał STÓJ nadawany ręcznie,
- f) wjazd pociągu na tor lewy bez wyświetlonego wskaźnika W24,

- g) wyświetlenie stanu awaryjnego lub brak obrazu sygnałowego na tarczy ostrzegawczej przejazdowej,
- h) minięcie przejazdu kolejowego z niesprawnymi urządzeniami przejazdowymi (otwarte lub niedomknięte rogatki, zauważony brak działania sygnalizacji świetlnej),
- i) brak lub nieprawidłowe zastosowanie wskaźników,
- j) wyjazd pociągu na sygnał „SZ” na blokadę półsamoczynną,
- k) wjazd pociągu na sygnał „Sz” na blokadę półsamoczynną,
- l) brak sygnałów z systemu ETCS,
- m) jazda pociągu na szlaku gdzie z naprzeciwka pociąg wyświetlił na czołownicy sygnał „ALARM”,
- n) uszkodzenie elementów sieci trakcyjnej (obniżony wysięgnik podwieszenia sieci, przechylony słup trakcyjny),
- o) element obcy na sieci trakcyjnej (np. gałęzie drzew),
- p) zanik, spadek lub nadmierny wzrost napięcia w sieci trakcyjnej,
- q) wtargnięcie pojazdu drogowego lub osoby pieszej na przejazd kolejowy,
- r) obecność osoby pieszej (lub zwierzęcia) w torze poza przejazdem kolejowym (np. upadek osoby pieszej z peronu),
- s) akty wandalizmu (obrzucenie pociągu kamieniami),
- t) Skierowanie pociągu w kierunku innym niż wynikający z rozkładu jazdy (błąd dyżurnego ruchu),
- u) Umieszczenie wskaźnika W28 na szlaku – postępowanie maszynisty przy zmianie kanału radiowego,
- v) Tymczasowe ograniczenie prędkości,
- w) Niezgodność sygnałów na sygnalizatorach (na semaforze sygnał S1 a na tarczy ostrzegawczej sygnał zezwalający na jazdę.
- x) Jazda na widoczność,
- y) Zahamowany wagon w składzie pociągu,
- z) Wprowadzenie robót torowych,
- aa) Wykrycie płaskich miejsc w wagonie,
- bb) Kradzież, niesprawny rezonator SHP,
- cc) Obładowanie sieci trakcyjnej,
- dd) Niewłaściwy załadunek wagonu, przekroczony nacisk,
- ee) Podniesienie płyt betonowych na przejeździe kolejowo-drogowym,
- ff) Tłące się podkłady,
- gg) Pociąg jadący z naprzeciwka po tym samym torze – użycie Radiostopu lub REC,
- hh) Brak sygnałów końca pociągu,
- ii) Jazda za wyprawionym pociągiem,

jj) Zabieranie składu pociągu ze szlaku.

2.8.2 Zdarzenia związane z taborem kolejowym

- a) awarie w systemie pneumatycznym lokomotywy (brak pracy sprężarki głównej, nieszczelność układu pneumatycznego itp.),
- b) uszkodzenie (połamanie) pantografu,
- c) odebranie sygnału Radiostop lub REC w sposób automatyczny,
- d) awaria urządzeń czujności pokładowej (SIFA, SHP) i radiołączności,
- e) awaria prędkościomierza,
- f) uszkodzenie radia kabinowego,
- g) awaria syreny ostrzegawczej,
- h) wyłączenie napędu na jednym wózku,
- i) uszkodzenie hamulca pociągowego na lokomotywie prowadzącej pociąg,
- j) rozerwanie pociągu na szlaku,
- k) Nieszczelność układu pneumatycznego,
- l) Uszkodzenie wentylatora silników trakcyjnych,
- m) Zadziałanie przełącznika różnicowego,
- n) Nieuzasadnione zadziałanie sygnalizacji przeciwpożarowej,
- o) Awaria hamulca elektrodynamicznego,
- p) Samoistne zadziałanie urządzeń czujności,
- q) Niesprawny hamulec postojowy.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE STANOWISKA INSTRUKTORA

3.1. Wyposażenie stanowiska instruktora

Stanowisko instruktora musi:

- a) być wyposażone w biurko, monitory, klawiaturę i mysz w celu umożliwienia przygotowania, nadzorowania i modyfikowania sesji, również w czasie rzeczywistym, a także zapewnienia monitorowania, w tym rejestrowania i archiwizowania przebiegu szkolenia, poprzez:
 - prezentowanie i rejestrowanie obrazu z kabiny czołowej lokomotywy oraz obrazu ukazującego stanowisko maszynisty, umożliwiającego monitorowanie reakcji maszynisty oraz jego interakcje z pulpitem symulowanej lokomotywy (odzworowanie aktualnych wskazań przyrządów i położenia elementów obsługiwanych przez prowadzącego pojazd na stanowisku szkoleniowym),

- podgląd wszystkich parametrów symulowanego pociągu (prędkość, masa, długość pociągu, stan cylindrów hamulcowych, przewodu głównego, wybrany kanał radiołączności, wykres z jazdy identyczny jak z zapisu prędkościomierza itp.),
- podgląd na plan schematyczny odcinka, na którym odbywa się symulowana jazda w ramach scenariusza z odwzorowaniem sytuacji ruchowej, układu torowego i stanu urządzeń Sterowania Ruchem Kolejowym (SRK),
- rejestrację rozmów prowadzonych przez radiotelefon,
- rejestrację w trakcie sesji danych, o których mowa w § 7 ust. 4 pkt 2 lit. a rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty,

przy czym instruktor prowadzący szkolenie musi mieć możliwość podglądu rzeczy określonych w tiret pierwsze, drugie i trzecie powyżej w czasie rzeczywistym oraz jednocześnie.

- b) umożliwiać generowanie raportu z sesji po jej zakończeniu, zawierającego dane określone w § 7 ust. 4 pkt 2 rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty, przy czym Oprogramowanie Symulatora musi pobierać do raportu z sesji automatycznie dane, określone w § 7 ust. 4 pkt 2 lit. a rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty,
- c) posiadać łączność z osobą szkoloną.
Stanowisko instruktora powinno posiadać urządzenia systemu łączności radiowej analogowej i cyfrowej VHF i GSM-R w celu symulacji:
 - rozmowy z maszynistą znajdującym się w pojeździe kolejowym,
 - nadania sygnału Radio-stop lub REC,
- d) oświetlone zgodnie z przepisami BHP,
- e) ogrzewane/chłodzone w celu zapewnienia temperatury wymaganej przepisami BHP,
- f) wyposażone w fotel przeznaczony dla instruktora,
- g) umożliwiać poruszanie się po stanowisku w pozycji stojącej.

3.2. Tworzenie i modyfikowanie sesji

Tworzenie oraz modyfikowanie sesji musi być możliwe wyłącznie na stanowisku instruktora. Sesje powinny móc uwzględniać wszystkie zdarzenia, o których mowa w pkt 2.7 niniejszego dokumentu.

Narzędzie służące do tworzenia sesji powinno posiadać intuicyjny w obsłudze interfejs, bazujący również na metodzie „przeciągnij i upuść”, w tym podgląd na plan schematyczny każdego z odcinków linii kolejowych, na którym może odbywać się symulowana jazda z odwzorowaniem sytuacji ruchowej, układu torowego i stanu urządzeń Sterowania Ruchem Kolejowym (SRK) oraz pojazdów kolejowych znajdujących się na symulowanej infrastrukturze kolejowej.

System powinien umożliwiać zmianę parametrów środowiskowych zarówno w sposób natychmiastowy jak również w sposób płynny. Oferent opracuje przykładową/bazową sesję dla każdego odwzorowanego odcinka linii kolejowej, wymienionego punkcie 2.5, w obu kierunkach, która będzie obejmowała sprzyjające warunki pogodowe (lato, dzień, słońce, bezchmurne niebo), odwzorowany rzeczywisty ruch co najmniej pociągów pasażerskich obowiązujący w momencie opracowywania scenariusza, z możliwością zmiany warunków przez maszynistę instruktora w czasie rzeczywistym. Instruktor powinien posiadać możliwość korygowania wszystkich parametrów przygotowanej wcześniej sesji w dowolnym momencie trwania sesji, włączając w to również położenie wszystkich pojazdów kolejowych.

3.3. Raport z sesji

Symulator powinien posiadać wbudowane narzędzie do wygenerowania raportu z sesji, zawierającego dane, określone w § 7 ust. 4 pkt 2 rozporządzenia w sprawie świadectwa maszynisty, po zakończeniu sesji, na podstawie parametrów zarejestrowanych w trakcie trwania sesji.

Ponadto Instruktor powinien posiadać możliwość wyboru dodatkowych parametrów, które mogą zostać uwzględnione w raporcie z sesji, wymienionych poniżej:

- a) dane chronologiczne (godziny, minuty), służące do osadzenia zdarzeń w czasie,
- b) kierunek jazdy,
- c) stan urządzeń czujności (przejazd nad czujnikiem, reakcja maszynisty, uaktywnienie zabezpieczeń dodatkowych - sygnał dźwiękowy, samoczynne hamowanie itp.),
- d) stan pracy urządzeń ERTMS, SHP, SIFA, Radiostop,
- e) ocena jazdy według danych podawanych przez system ETCS,
- f) prędkość dopuszczalna oraz rzeczywista pojazdu kolejowego z napędem,
- g) dynamika jazdy (np. wartość i kierunek przyśpieszenia, siła pociągowa),
- h) jazda z poborem lub bez poboru prądu oraz zużycie energii elektrycznej,
- i) ciśnienie w cylindrach hamulcowych,
- j) ciśnienie w przewodzie głównym,
- k) natężenie prądu w obwodach lokomotywy,
- l) użycie i wykorzystanie hamulca elektrodynamicznego ED (automatyczne i ręczne).

Oprogramowanie powinno zapewnić możliwość oparcia raportu na porównaniu zarejestrowanych parametrów jazdy z wartościami wzorcowymi, charakterystycznymi dla prawidłowego modelu jazdy (oprogramowanie powinno umożliwić zaprogramowanie modelowych wartości prowadzenia pojazdu kolejowego):

Aby zapewnić powyższe oprogramowanie powinno umożliwiać porównanie:

- prędkość pojazdu kolejowego z napędem z prędkościami dopuszczalnymi,

- wykres prędkości pojazdu kolejowego z napędem z przyjętym wykresem optymalnym dla prawidłowej jazdy w warunkach danego scenariusza,
- wartości sił na sprzęgu lokomotywy z wartościami dopuszczalnymi (w celu oceny płynności jazdy - np. szarpania składem),
- czasy prawidłowych (zgodnych z procedurami) reakcji ćwiczącego na polecenia wydawane przez system ETCS,
- czas reakcji na sygnały SHP, SIFA, Radio stop, REC,
- czasy przyjazdów, odjazdów lub przejazdów przez posterunki ruchu z godzinami wynikającymi z przyjętego rozkładu jazdy,
- wartości ciśnienia w cylindrach hamulcowych z wartościami dopuszczalnymi,
- wartości natężenia prądu w obwodach lokomotywy z wartościami dopuszczalnymi,
- zużycie prądu z przyjętym za dopuszczalne w warunkach danego scenariusza oraz z najniższym osiągniętym w warunkach danego scenariusza (np. przez innych szkolonych maszynistów),
- średni czas reakcji maszynisty na wskazania urządzeń czujności z przyjętą wartością dopuszczalną średniego czasu reakcji.

Ponadto rejestracji powinien podlegać czas reakcji maszynisty na zdarzenia zaistniałe podczas sesji symulacyjnej. Oprogramowanie Symulatora powinno umożliwiać wygenerowanie zdefiniowanego przez instruktora raportu z możliwością wydruku. Szczegółową formę raportu w przedmiotowym zakresie Oferent uzgodni z Zamawiającym na etapie akceptacji koncepcji realizacji Symulatora.

4. ZARZĄDZANIE DANYMI

4.1. Zarządzanie danymi osób szkolonych i instruktorów

Oprogramowanie Symulatora powinno umożliwiać rejestrowanie w bazie danych informacji związanych z osobami szkolonymi na Symulatorze.

Baza danych osób szkolonych powinna pomieścić min. 1000 (z możliwością rozbudowy) profili szkolących i mieć możliwość wyszukiwania, sortowania oraz drukowania poszczególnych profili.

4.2. Zarządzanie scenariuszami

Symulator pojazdu kolejowego powinien zawierać bibliotekę przygotowanych sesji z możliwością ich edycji i zapisu, tak aby instruktor prowadzący szkolenie mógł zrealizować ćwiczenie bez konieczności przygotowywania go od podstaw.

4.3. Zarządzanie wynikami sesji symulacyjnych

Oprogramowanie symulacyjne powinno posiadać bazę danych wykonanych jazd symulacyjnych wraz z zarejestrowanymi parametrami jazdy oraz informacjami na temat

instruktora i osoby szkolonej. Zebrany materiał powinien umożliwiać przeprowadzenie analiz związanych np. ze skutecznością procesu szkolenia, reakcjami szkolonego na występujące zdarzenia, efektywnością szkolących czy wpływu danego czynnika na rodzaj popełnianych błędów.

Ostateczny kształt oprogramowania do zarządzania danymi zostanie określony podczas uzgadniania z Oferentem zakresu modyfikacji Oprogramowania Symulatora pojazdu kolejowego.

4.4. Przechowywanie danych

Zmodyfikowane Oprogramowanie Symulatora powinno umożliwiać gromadzenie informacji z przebiegu szkolenia w postaci skompresowanych plików, w tym audiowizualnych archiwizowanych na dyskach twardych w postaci macierzy dyskowych dostarczonych przez Oferenta. Oprogramowanie Symulatora powinno umożliwiać wyeksportowanie przedmiotowych danych na inny komputer. Oferent dostarczy dedykowane oprogramowanie umożliwiające odczyt danych oraz zapisanie ich w najpopularniejszych formatach audio i wideo.

5. WYMAGANIA TECHNICZNE SYMULATORA

5.1. Wymagania ogólne Symulatora

Zainstalowane kompletne wyposażenie elektryczne i elektroniczne oraz podzespoły wspomagające takie jak złącza, kable sygnałowe, itp. powinny być fabrycznie nowe, posiadać atesty i certyfikaty jakości oraz posiadać wysoki współczynnik niezawodności.

Podstawowe wymagania sprzętu komputerowego oraz całego stanowiska Symulatora:

- a) system operacyjny, oprogramowanie jak i zastosowane materiały muszą być odporne na częste włączanie i wyłączanie oraz możliwe do podtrzymania ich prac przez UPS w razie zakłóceń z systemu zasilania Symulatora;
- b) Symulator musi posiadać wbudowany modem 5G wraz z routerem, w celu umożliwienia uzyskania dostępu do sieci Internet.

5.2. Gwarancja, serwis gwarancyjny i szkolenia z obsługi Symulatora

Oferent udzieli minimum 36 miesięcznej gwarancji na Symulator ze zmodyfikowanym oprogramowaniem oraz nowymi komponentami, licząc od dnia protokolarnego odebrania modyfikacji Oprogramowania Symulatora wraz z osprzętem i wdrożeniem go do eksploatacji. W przypadku niespełnienia wyżej wymienionego warunku oferta zostanie odrzucona.

Oferent zapewni serwis Symulatora po modyfikacji w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym, o ile zamawiający wykaże takie zainteresowanie po wygaśnięciu podstawowej gwarancji.

W ramach zamówienia Oferent przeszkoli:

- 1) minimum 4 pracowników Zamawiającego do administrowaniem systemem informatycznym Symulatora,

- 2) do 15 pracowników Zamawiającego, w zakresie opracowania i edycji scenariuszy symulacyjnych,

przy czym Oferent nie będzie rościł prawa do wyłączności prowadzenia przedmiotowych szkoleń dla pracowników Zamawiającego.

Pracownicy Zamawiającego, którzy ukończą z wynikiem pozytywnym szkolenia przeprowadzone przez Wykonawcę powinny uzyskać uprawnienia do samodzielnego szkolenia kolejnych osób w organizacji w tym zakresie.

5.3. Możliwości rozbudowy Symulatora

Oferent powinien zagwarantować możliwość rozbudowy Symulatora w przyszłości co najmniej o poniższe:

- a) możliwość wykorzystania obecnego oprogramowania na więcej niż jednym stanowisku,
- b) aktualizację i rozwój oprogramowania symulacyjnego na wniosek Zamawiającego, w tym:
 - wprowadzanie charakterystyk trakcyjnych i dźwięków dla innych pojazdów trakcyjnych,
 - wprowadzanie nowych tras, elementów scenerii (np. pojazdów kolejowych, krajobrazów) i dźwięków,
 - wprowadzanie nowych zdarzeń wynikających z doświadczeń eksploatacyjnych,
 - wprowadzanie nowych zależności ruchowych uzależnionych m.in. od zmiany przepisów w ruchu kolejowym.