Karta symulatora elektrycznego zespołu trakcyjnego typu 36WEa „Impuls”– Przewozy Regionalne

Wymagania	**Opis**
Przewoźnik	Urząd Marszałkowski/POLREGIO
Rodzaj i typ pojazdu/pojazdów	36WEa/31WE Impuls
Producent	Autocomp Management Sp. z o.o.
Cena	około 2mln. PLN
Przeznaczenie	Szkolenie maszynistów i kandydatów na maszynistów zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 23 października 2014 r. w sprawie ośrodków szkolenia i egzaminowania maszynistów oraz kandydatów na maszynistów (Dz. U. 2014 poz. 1566)
Lokalizacja	Sekcja Napraw i Eksploatacji Taboru Szczecin Wzgórze Hetmańskie.
Cechy konstrukcyjne symulatora	Symulator posiada kabinę stacjonarną, której budowa umożliwia przetransportowanie symulatora w inne dowolne miejsce za pomocą wózka widłowego lub suwnicy. Kabina jest pełna i przystosowana do pracy na platformie ruchomej o sześciu stopniach swobody 6DOF. Symulator w przyszłości ma być zainstalowany na platformie ruchomej. Adaptacja budynku przewiduje możliwość przyszłej rozbudowy stanowiska szkoleniowego o platformę ruchomą. Kabina wyposażona w wielkogabarytowe monitory wysokiej rozdzielczości 4K do wyświetlenia obrazu wizualizacji na szybie przedniej i bocznych.
Klasa symulatora (np. pełnozakresowy, desktopowy itp.)	Symulator stacjonarny dostosowany do pracy na platformie 6DOF w pełni odzwierciedlający rzeczywisty pojazd typu 36WEa Impuls.
Zastosowanie siłowników ruchowych	Kabina dostosowana jest do pracy na platformie ruchomej bez konieczności wykorzystania adapteru łączeniowego do płyty górnej platformy. Kabina wymaga modernizacji w zakresie implementacji systemu bezpieczeństwa składającego się z: • czujnika otwarcia drzwi wejściowych kabiny; • czujnika otwarcia monitora wirtualnej maszynowni VTM; • lampki sygnalizacyjnej pracy platformy wewnątrz kabiny jak i w pomieszczeniu szkoleniowym; • wyłączników STOP-u awaryjnego w kabinie i na stanowisku instruktora; • aparatury sterującej platformą. Symulator zainstalowany będzie na specjalnie przygotowanym zbrojonym fundamencie według wymagań dostarczonych przez Zamawiającego.
Ilość stanowisk (kursant, instruktor)	• jedno stanowisko maszynisty kursanta; • jedno stanowisko pomocnika maszynisty w kabinie bez możliwości obsługi aparatury sterującej części pomocnika pulpitu; • jedno stanowisko Instruktora; • jedno stanowisko operatora systemu.

Wymagania	Opis
	Stanowisko obserwacyjne dla osób oczekujących na szkolenie z możliwością podglądania aktualnie prowadzonego ćwiczenia na wielkoformatowym monitorze LCD.
Minimalna powierzchnia dla symulatora wraz ze stanowiskiem instruktorskim	Minimalna powierzchnia dla adaptacji symulatora w budynku wynosi około 70m^2 ze względu na przyszłą instalację platformy ruchomej oraz systemu bezpieczeństwa w postaci barierek odgradzających obszar pracy platformy od reszty pomieszczeń.
Masa symulatora	• kabina symulatora waży około 1700 kg; • platforma ważyć będzie około 800 kg; • szafa rackowa waży około 700 kg; • stanowisko Instruktora IOS waży około 200 kg.
Minimalne obciążenie na m2 powierzchni	Kabina postawiona obecnie posadowiona będzie na stanowisku odkładczym przez co będzie uniesiona lekko w górę, natomiast stanowisko IOS i szafy RACK na rolkach. (ciężko określić ten parametr). Po przyszłym zamontowaniu kabiny na platformie ruchomej obciążenie wynikać będzie z parametrów technicznych platformy, masy całkowitej, poziomu wibracji i jakości wykonanego fundamentu.
Wymagania ogólne dla symulatora pojazdu kolejowego	Symulator ma budowę modułową, złożoną z dwóch wzajemnie zależnych od siebie elementów. Pierwsze z nich obejmują elementy sprzętowe (kabina symulatora, pulpit instruktorski oraz szafy elektryczne), natomiast druga oprogramowanie symulatora umożliwiające prowadzenie szkoleń według ustalonego scenariusza. Część Hardware: • kabina symulatora pojazdu trakcyjnego z układem projekcji zgodnym z wymaganiami Zamawiającego, dostosowana do pracy na platformie ruchomej 6DOF; • moduł wirtualnej maszynowni zainstalowany w postaci monitora dotykowego na tylnej ścianie kabiny symulatora do symulowania awarii pojazdu. Monitor chowany w ścianę tylną na czas kierowania pojazdem; • stanowisko pulpitu instruktora (IOS); • system szaf komputerowych i zasilających; • okablowanie strukturalne; • stanowisko obserwacyjne; • system bezpieczeństwa dostosowany do przyszłej instalacji wraz z platformą ruchomą. Część Softwarowa: • interfejs graficzny instruktora GUI; • system wizualizacji; • wirtualna baza instruktorów i osób szkolonych oraz scenariuszy; • wirtualna baza danych symulowanych tras;

Wymagania	Opis
	• moduł Logiki pojazdu, symulacja zdarzeń i błędów, awarii, model dynamiczny pojazdu; • moduł symulacji urządzeń radiołączności GSM-R i Intercom; • oprogramowanie symulacji dźwięku; • system komunikacji audio; • oprogramowanie konfiguracyjne platformy ruchomej i efektów ruchowych po jej zainstalowaniu; • tunning platformy ruchomej po jej zainstalowaniu.
Wymagania dotyczące stanowiska szkoleniowego	Kabina symulatora posiada budowę modułową składającą się z kilku dużych podsystemów wzajemnie od siebie zależnych i współpracujących ze sobą. Modułowość rozwiązania umożliwia łatwiejsze zrozumienie koncepcji systemu, montaż oraz późniejsze ewentualne modyfikacje. Na części składowe kabiny symulatora składają się następujące elementy: • płyta adaptacyjna dostosowana do pracy na platformie ruchomej 6DOF; • konstrukcja kabiny umożliwiająca posadowienie na platformie ruchomej oraz pracy w systemie ruchu. Konstrukcja posiada certyfikaty jakości wykonania zgodne z wymaganiami maszyn pracujących w ruchu; • konstrukcja montażowa monitorów systemu wizualizacji; • pulpit maszynisty; • system wizualizacji; • system wentylacji zewnętrznym urządzeniem; • system zasilania permanentnego; • system oświetlenia, oświetlenia permanentnego i doświetlania kabiny w trakcie szkolenia zgodnie z symulowaną porą dnia. Kabina symulatora FMS stanowi konstrukcję ramową posadowioną bezpośrednio na stanowisku odkładczym a w przyszłości na platformie ruchomej. Kabina wyposażoną jest we wszystkie systemy niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia szkolenia. Wszystkie elementy kabiny niebędące w bezpośrednim widoku maszynisty, oraz mniej istotne w kwestii odczucia prowadzenia pojazdu i szkolenia są wiernie odtworzone. Elementy takie jak ściana tylna zostały zainstalowane w uproszczonej formie w postaci płaskich powierzchni lub laminatów bez odtwarzania elementów niemających bezpośredniego wpływu ani znaczenia na przebieg szkolenia tj. schowek na dokumentację. Kabina wyposażona jest w laminaty dostarczone przez producenta wskazanego przez Zamawiającego pojazdu. W kabinie zainstalowany jest oryginalny fotel maszynisty i pomocnika maszynisty (wraz ze stopą), oryginalny pulpit

Wymagania	Opis
	maszynisty dostosowany do potrzeb symulacji oraz podnóżek maszynisty i pomocnika. Wyposażenie sterujące pulpitu zostało wiernie odtworzone z zachowaniem funkcjonalności, materiałów jak i siły potrzebnej do działania w przypadku nastawników. Zachowana jest również oryginalna kolorystyka i struktura powierzchni materiałów wnętrza kabiny łącznie z zachowaniem takich szczegółów jak wieszaki czy czajnik elektryczny (niefunkcjonalny). Cały System tj.: kabina symulatora oraz szafy typu Rack jak i (przyszła platforma ruchoma) zasilane są napięciem trójfazowym 400 VAC, 50Hz. Wszystkie elementy zasilające i sterowania kabiną zainstalowane są wewnątrz pulpitu maszynisty. Dostęp do tych elementów jest możliwy jedynie po zdjęciu osłon rewizyjnych znajdujących się na zewnętrznej przedniej ściany kabiny. Na tylnej ścianie kabiny znajduje się monitor VTM który jest chowany na czas operowania pojazdem podczas szkolenia. W celu zasymulowania, prowadzenia ćwiczenia w ciągu dnia, na bocznych ścianach zainstalowane zostały dodatkowe, niezależne od projekcji przedniej i bocznej panele świetlne. Są one regulowane, a ich natężenie światła zależne jest od aktualnej pory dnia prowadzonego szkolenia. Na potrzeby symulacji kabina Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego została wyposażona w dodatkowe Elementy które nie są wyposażeniem rzeczywistego pojazdu tj.: • kamera IP do rejestracji i archiwizacji obrazu wewnątrz kabiny podczas szkolenia; • lampa oświetlenia kabiny z funkcją oświetlenia awaryjnego; • mikrofony pulpitowe do komunikacji ciągłej z instruktorem; • monitor VTM (wirtualnej maszynowni); • elementy systemu bezpieczeństwa do przyszłej adaptacji z platformą ruchomą.
Sprzęt komputerowy	Sprzęt komputerowy składa się z wysoko wydajnych jednostek symulacyjnych. System komputerowy działa zgodnie z topologią sieci Ethernet. Komputery możemy podzielić na zarządzające symulacją, obsługujące kanały wizyjne jak i zapewniające ciągła pracę pozostałych modułów tj. komunikacji. Dodatkowo w przypadku przyszłej instalacji platformy ruchomej wymagane będzie dołożenie komputera sterującego jej pracą.
Pulpit maszynisty	Pulpit maszynisty w symulatorze ACM jest identyczny jak stosowany w symulowanej jednostce pojazdu trakcyjnego i jest wyposażony w tożsame urządzenia sterujące, znajdujące się w miejscach odwzorowujących ich realne położenie i dostosowane do potrzeb symulacji.

Wymagania	Opis
	Wykorzystany w symulatorze ACM pulpit maszynisty wyposażony jest w ekrany diagnostyczne do obsługi pojazdu i kamer. Ekrany są w pełni odwzorowywane za pomocą sprawdzonym już w działaniu rozwiązań. Terminale stanowią niezbędny element obsługi symulatora podczas szkolenia. Terminale posiadają wszystkie wymagane do szkolenia ekrany wraz z ich funkcjonalnością. Odwzorowywane w symulatorze terminale to: • terminal diagnostyczny maszynisty z klawiaturą z przyciskami funkcyjnymi; • terminal ETCS z podstawową funkcją; • terminal rozkładu jazdy; • wyświetlacz systemu kamer pojazdu; • panel prędkościomierza z klawiaturą z przyciskami funkcyjnymi. Panel radia GSM lub GSMR oraz panel Intercomu pojazdowego odwzorowane jest jako rzeczywiste urządzenie dostosowane do potrzeb symulatora. Manometry oraz wskaźniki znajdujące się na tablicy ściany tylnej odwzorowane będą jako rzeczywiste urządzenia dostosowane do potrzeb symulacji. Zadajniki jazdy i hamowania zainstalowane są w postaci oryginalnych urządzeń dostosowanych do symulacji. Odtwarzane przez ACM nastawniki znajdują swoje zastosowanie w symulatorze i odznaczają się zachowaniem szczegółów ich funkcjonowania. Pozostałe elementy i urządzania, przyciski i dźwignie na pulpicie kabiny symulatora są rzeczywiste, lub tożsame z oryginalnymi. Włącznik hamulca bezpieczeństwa jest odwzorowany i wyglądem zbliżony do oryginału. Płyta pulpitowa pomocnika maszynisty pozostanie niefunkcjonalna lub zostanie dołączona do systemu w przypadku nowych uzgodnień z Użytkownikiem. Pulpit wyposażony jest w regulowany podnóżek maszynisty jak i pomocnika z przyciskami czuwaka, syreny oraz oryginalny fotel maszynisty i pomocnika maszynisty.
Wymienność pulpitów (jakie)	W przypadku wymiennych pulpitów (zmiany pojazdu) wszystkie elementy poza nastawnikami odtwarzane są za pomocą dotykowych ekranów LCD o odpowiedniej wielkości tak aby umożliwić wyświetlanie innych urządzeń na danym panelu dla każdego z symulowanych pojazdów. W przypadku symulowania dwóch pojazdów istnieje możliwość zastosowania wymiennych paneli pulpitowych w zależności od pojazdu. Symulator nie posiada wymiennego pulpitu.
Odwzorowanie kabiny (pełne, szyby boczne, lusterka itp.)	Kabina została odwzorowana w stopniu zapewniającym możliwość prowadzenia szkolenia z odczuciem przebywania jak w rzeczywistym pojeździe. Kabina odwzorowana jest w pełni wraz z szybami bocznymi i pracą

Wymagania	Opis
	lusterek pojazdu W lusterkach widoczny jest obraz wzdłuż symulowanego pojazdu z zachowaniem funkcjonalności lusterek tj. automatycznego składania ich przy danej prędkości.
System wizualizacji	Do wyświetlania obrazu na szybie czołowej i szybach bocznych symulatora firma Autocomp zastosowała wielkoformatowe monitory wysokiej rozdzielczości z możliwością regulacji obrazu. Zastosowanie monitora o rozdzielczości 4K dla szyby przedniej, znacząco poprawia jakość i szczegółowość obrazu, co pozytywnie wpływa na odczucia osoby szkolonej podczas symulacji. Zastosowanie monitorów LCD zapewnia lepszą ergonomię systemu stabilność systemu, oraz bezawaryjność systemu i łatwość obsługi. Spośród wielu możliwych sposobów wyświetlania obrazu, przy zobrazowaniu za pomocą monitorów LCD wysokiej rozdzielczości 4K, możliwe jest dokładne odwzorowanie manewrów w bezpośredniej odległości od różnego typu przeszkód jak również zjawisk zachodzących na szybie pojazdu trakcyjnego, typu: mokra, zamarznięta, lub pokryta śniegiem szyba pojazdu, działanie wycieraczek, zjawiska olśnienia wynikające z załamania światła na kropelkach wody lub zanieczyszczeniach na szybie oraz słońce oślepiające maszynistę w czasie jazdy „ pod słońce”. Układ wyświetlania obrazu zainstalowany w symulatorze opiera się na zastosowaniu wielkogabarytowego monitora LCD wysokiej rozdzielczości pokrywającego swoim obszarem aktywnym obrazu wymiary szyb przedniej i bocznych rzeczywistego pojazdu.
System dźwiękowy	W symulatorze ACM zainstalowane są urządzenia AUDIO zapewniające uzyskanie przestrzennego systemu dźwięku dającego w pełni realistyczne wrażenie przebywania w rzeczywistej kabinie pojazdu trakcyjnego. System dźwięku odzwierciedla wszystkie dźwięki wywoływane przez oprzyrządowanie i sprzęt pokładowy, jak również przez dynamikę pojazdu i jego otoczenie. Oprogramowanie symulatora jazdy pociągiem zawiera typowe elementy dźwiękowe scenerii tj.: • dźwięki pochodzące z wnętrza kabiny; • dźwięk silnika zależny od prędkości i obciążenia; • dźwięki charakterystyczne dla pojazdu; • dźwięki autonomiczne kabiny. Komunikacja między instruktorem a maszynistą lub kandydatem na maszynistę jest realizowana poprzez radiotelefon znajdujący się na pulpicie. Za pomocą systemu komunikacji możliwe jest symulowanie: • wygłaszania komunikatów systemu informacji pasażerskiej; • komunikacji radiowej z dyżurnym ruchu;

Wymagania	Opis
	• komunikacji radiowej z innym uczestnikiem scenariusza (pociąg widmo); • komunikacja z kierownikiem pojazdu. Do ciągłej komunikacji Instruktora i osoby szkolonej wykorzystany został umieszczony na pulpicie maszynisty jak i części pomocnika maszynisty dodatkowy mikrofon intercom.
Fotel maszynisty	Fotel maszynisty jak i pomocnika maszynisty został zainstalowany oryginalny, z uwzględnieniem oryginalnej kolorystyki i funkcjonalności. Fotel maszynisty posiada zaawansowany system regulacji pozycji w celu zapewnienia szkolonemu wymaganej ergonomii pracy. Fotel maszynisty jak i pomocnika maszynisty został zamocowane na specjalnym, oryginalnym podeście i stopie.
Możliwości funkcjonalne	Symulator ACM który dostarczony i uruchomiony będzie dla POLREGIO zapewniał będzie następujące funkcje, umożliwiające realizację wymaganych założeń szkoleniowych: • poprawną obsługę urządzeń kabinowych, maszynowni i zewnętrznych; • wsparcie przy doborze nowych pracowników zakwalifikowanych do szkolenia, jako maszynista lub jako kandydat na maszynistę; • szkolenie podstawowych umiejętności obsługi pociągu lub pojazdu trakcyjnego podczas jazdy; • sposoby eksploatacji pociągów nauczania i umiejętności w każdych warunkach tras, klimatycznych i środowiska; • nauczanie umiejętności bezpiecznego prowadzenia pojazdu, w tym procedur operacyjnych (również jazda z prędkością toczenia pojazdu wynoszący 0,5 - 0,8 km / h przy załadunku i rozładunku terminali), ograniczenia prędkości, istniejące systemy sygnalizacji, poprawiając bezpieczeństwo pracy; zmniejszenie liczby wypadków i incydentów wykolejenia pojazdu szynowego; • nauka poprawnego hamowania i przyspieszania pojazdem zapewniająca poprawną metodę oszczędność energii; • zdobycie doświadczenia w usuwaniu ewentualnych usterek w pojeździe trakcyjnym jak w lokomotywach; • poprawa umiejętności prowadzenia pojazdu trakcyjnego, nabywanie doświadczenia kierowców ze stażem; • zapoznanie się ze sprzętem kolejowym oraz uzyskanie możliwości odtworzenia

Wymagania	Opis
	specjalnych warunków jazdy na trasie kolejowej; • zapoznanie się z rzeczywistą trasą jazdy na wyznaczonym szlaku kolejowym; • zapoznanie się z dynamiką pojazdu jak, modelem matematycznym jaki i logiką; działania poszczególnych modułów pojazdu; • zapoznanie się i odczuwanie podczas szkolenia efektów dynamiki pojazdu tj. przejazd przez zwrotnicę, wjazd na wiadukt.
Wirtualne linie kolejowe	Symulator pojazdu trakcyjnego zawiera będzie bazę tras składającą się ze wskazanych przez Zamawiającego odcinków rzeczywistych tras kolejowych łącznie około 600km. Na każdym z odcinków tras możliwe jest prowadzenie szkolenia umożliwiającego zapoznanie się ze szlakiem przez osobę szkoloną. Trasy te są w dużym stopniu tożsame z rzeczywistymi uwzględniając min. obiekty charakterystyczne, realny kilometraż, budynki dworców oraz perony jak i posterunki. Lista tras dołączona do symulatora wskazana jest przez Zamawiającego. Na zainstalowanych w systemie trasach odwzorowane zostały wszystkie realnie istniejące dworce i/lub perony. Trasy uwzględniają następujące elementy: • układ torów, rozjazdów; • sygnalizacje kolejową wraz z tablicami odległości na szlaku; • mosty, wiadukty, tunele i przejazdy; • stacje i perony; • budynki infrastruktury kolejowej; • budynki charakterystyczne dla danego odcinka.
Symulacja awarii	W trakcie realizacji projektu Zamawiający uzgodnił z ACM kompletną listę awarii oraz sposobu postępowania jak i objawów awarii. Wszystkie awarie zostały zasymulowane na rzeczywistym pojeździe, wraz z wykonaniem pełnej dokumentacji zdjęciowej poszczególnych elementów wykorzystanych do ich objawów i sposobu usunięcia użytych w module VTM jak i w module logiki pojazdu. W koncepcji symulatora wyspecyfikowana została lista awarii proponowanych przez ACM oraz zawartych w wymaganiach Zamawiającego z uzgodnionym sposobem postępowania i objawami. Zaimplementowana w systemie lista jest zgodna z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego. Dzięki funkcjonalności symulatora istnieje możliwość rozszerzenia listy o dodatkowe awarie. Przykładowe awarie to: • awaria sprężarki głównej; • zanik napięcia w sieci trakcyjnej; • uszkodzenie pantografu; • uszkodzenie przetwornicy i/lub falownika;

Wymagania	Opis
	• spadek ciśnienia w przewodzie głównym. Sposób usunięcia awarii zgodny jest z warunkami postępowania wynikającego z obsługi pojazdu jak i przepisów ruchu kolejowego.
Symulacja zdarzeń, incydentów, oraz sytuacji wyjątkowych	W trakcie realizacji projektu Zamawiający uzgodnił z ACM kompletną listę zdarzeń typowych i nietypowych, incydentów oraz sytuacji wyjątkowych. Wszystkie zdarzenia zostały uzgodnione, wraz z Zamawiającym w zakresie objawów i sposobu postępowania użytego w module VTM jak i w module logiki pojazdu. W koncepcji symulatora wyspecyfikowana została lista zdarzeń proponowanych przez ACM oraz zawartych w wymaganiach Zamawiającego, z uzgodnionym sposobem postępowania i objawami. Zaimplementowana w systemie lista jest zgodna z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego. Dzięki funkcjonalności symulatora istnieje możliwość rozszerzenia listy o dodatkowe zdarzenia. Przykładowe awarie to: • przejechanie obok sygnału „Stój”; • nadanie sygnału „radiostop”; • zdarzenie na przejeździe kolejowym różnego typu (kolizja z pojazdem drogowym, pieszy na przejeździe). Sposób postępowania w przypadku zaistnienia zdarzenia zgodny jest z warunkami postępowania wynikającego z przepisów ruchu kolejowego.
Katalog scenariuszy (rodzaje ćwiczeń)	Scenariusze szkoleniowe tworzone są przez Instruktorów według potrzeb i zagadnień niezbędnych do przeszkolenia dla danej osoby. Scenariusze są tworzone i zapisywane w bazie danych. Każdy scenariusz przypisany jest do osoby tworzącej (Instruktora) i możliwy jest do wybrania z listy przed szkoleniem. Szczegóły scenariusza wykorzystanego podczas szkolenia maszynisty to np.: • środowisko; • przyczepność; • stacje; • sygnalizacja; • konfiguracja trasy; • konfigurację pojazdu. Symulator wyposażony jest również w system kontroli uprawnień do obsługi lub modyfikacji nowych scenariuszy ćwiczeń. Realizowane to jest poprzez odpowiednie logowanie się do bazy danych użytkowników, posiadających przypisane im odpowiednie uprawnienia do obsługi scenariuszy symulatora lub jego modyfikacji. Scenariusze ćwiczeń symulacyjnych dają możliwość uwzględnienia zróżnicowanego poziomu przygotowania (wyszkolenia) osób odbywających szkolenia. Każdy scenariusz daje możliwość wyboru parametrów początkowych określonych dla danego

Wymagania	Opis
	ćwiczenia. System symulatora umożliwiać będzie zmianę poszczególnych parametrów zarówno w sposób natychmiastowy jak również w sposób płynny (np. bez gwałtownych zmian pory dziennej na porę nocną). Instruktor posiadać będzie możliwość dowolnej zmiany parametrów podstawowych scenariusza w trakcie trwania sesji symulacyjnej.
Wymagania dotyczące stanowiska instruktora	Stanowisko instruktora nadzorującego pracę symulatora jazdy pojazdem trakcyjnym wyposażone jest w pulpit kontrolny, który umożliwia: • pełną kontrolę systemu (włączanie/wyłączanie zasilania, start, wyłączanie, zatrzymanie awaryjne, itd.); • pełną kontrole pracy platformy ruchomej (włączanie/wyłączanie, kontrolowanie stanu pracy, zatrzymanie awaryjne); • przeprowadzanie wszystkich operacji treningowych (tworzenie scenariuszy, wykonywanie, zatrzymywanie, modyfikowanie, zapisywanie, wywoływanie, ocena, nagrywanie, odtwarzanie itd.); • komunikowanie się z osobą szkoloną; • ocenę, oraz nagrywanie i odtwarzanie sesji symulacyjnych; • kontrolę systemu bezpieczeństwa i usterek symulatora typu zbyt niska temperatura, zadziałanie wyłącznika przepięciowego; • podgląd z systemu kamer IP. Stanowisko IOS symulatora ACM pojazdu zawiera: biurko, fotel biurowy, drukarkę, mysz, klawiaturę, przyciski sterujące i lampki sygnalizacyjne, głośniki dla symulacji dźwięku i systemu komunikacyjnego oraz komplet monitorów LCD dla: • interfejsu Graficznego Użytkownika; • przedniego kanału systemów wizualnych (widok toru z przodu) lub „widok z lotu ptaka”; symulowanej sceny (instruktor może przełączać) • podglądu z kamer. Ekran monitoringu, pokazujący w sposób ciągły maszynistę lub kandydata na maszynistę podczas prowadzonego szkolenia (treningu). Kamera umieszczona jest w kabinie symulatora w sposób umożliwiający obserwację najważniejszych czynności obsługi elementów pulpitu, niezbędnych do prowadzenia pojazdu trakcyjnego oraz usuwania awarii wykonywanych przez osobę szkoloną; • stanu pracy podstawowych urządzeń wyposażenia pulpitu maszynisty typu: radio. Monitor wyświetlaczy parametrów, w formie obrazu rozbitego na cztery części na wyświetlacz

Wymagania	Opis
	maszynisty, prędkościomierz, manometry, oraz radio lub wyświetlacz rozkładu jazdy; • widoku ekranu monitora VTM.
Zarządzanie uczącymi się, użytkownikami i bazami danych	System symulatora został wyposażony w bazę danych, umożliwiającą gromadzenie informacji na temat osób szkolonych na symulatorze oraz instruktorów. Dane te, składające się na profil osoby szkolonej, i zawierają w szczególności: • imię, nazwisko, numer identyfikacyjny i zdjęcie osoby szkolonej; • informacje na temat kwalifikacji osoby szkolonej (uprawnienia, znajomość infrastruktury, znajomość taboru, egzaminy, ukończone szkoły, kursy i szkolenia związane bezpośrednio z zawodem maszynisty); • informacje na temat przebiegu kariery zawodowej (aktualne i poprzednie miejsca zatrudnienia oraz stanowiska pracy, ewentualne uwagi do dotychczasowej pracy, np. udział w incydentach, wypadkach itd.). System zapewnia archiwizację danych i dostęp dla kilku tysięcy osób oraz umożliwi grupowanie osób szkolonych według przyjętych kryteriów. Profile poszczególnych osób szkolonych mogą być wyświetlane w formie strony w formacie A4 z możliwością wydruku. Formę profilu Autocomp Management uzgodnił z Zamawiającym na etapie kompletacja elementów systemu dla symulatora. W przypadku profili Instruktorów posiadają one dodatkowe zabezpieczenia w postaci hasła i uprawnień do modyfikacji, odczytu lub zapisu danych.
Opracowywanie ćwiczeń	System umożliwia tworzenie biblioteki gotowych scenariuszy sesji symulacyjnych, tak aby instruktorzy nie musieli każdorazowo przygotowywać sesji symulacyjnej bezpośrednio przed jej rozpoczęciem. System posiada narzędzia do zarządzania bazą danych scenariuszy (min. 500 scenariuszy w bieżącym dostępie). System posiada bazę danych, umożliwiającą gromadzenie informacji na temat ocen osób szkolonych wraz z zarejestrowanymi parametrami jazd szkoleniowych w ramach przeprowadzonych sesji symulacyjnych, oraz narzędzia do zarządzania tą bazą danych. System umożliwia zapisywanie scenariusza sesji do pliku celem wykorzystania w innych kompatybilnych symulatorach.
Kontrola sesji symulacyjnych	Uruchomienie symulatora jest zrealizowane poprzez komputer sterujący stanowiska instruktora, który obejmuje również systemy kontrolne przygotowania symulatora do pracy, zapewnia testowanie poszczególnych obwodów po załączeniu sterowania z sygnalizacją dźwiękową działania i stwierdzonych nieprawidłowości

Wymagania	Opis
	oraz wyświetlanymi instrukcjami postępowania awaryjnego. Proces przeprowadzania ćwiczeń symulacyjnych obejmuje trzy podstawowe etapy: 1) wybór oraz ewentualna modyfikacja scenariusza przez instruktora w zależności od ustalonego celu prowadzonego ćwiczenia; 2) przeprowadzenie sesji symulacyjnej według zadanego scenariusza; 3) proces oceny przeprowadzonej sesji symulacyjnej. Stanowisko instruktora przystosowane będzie do możliwości jednoczesnej obsługi jednego stanowiska szkoleniowego. Do przeprowadzenia bezpośredniej kontroli nad sesją symulacyjną służy zainstalowana w kabinie kamera IP. System automatycznie archiwizuje dane ze szkolenia i grupuje je w sposób umożliwiający przyszłe odtworzenie sesji wraz z danymi, raportem osoby szkolonej.
Wyniki symulacji	Raport tekstowy zawiera obszerny protokół ze szkolenia. Zintegrowany z oprogramowaniem odtwarzacz plików PDF oferuje standardowe funkcje kontroli tego rodzaju pliku. Raport zawiera oddzielone w grupach, następujące informacje: • dane ćwiczenia: dane instruktorów i osób szkolonych, uwagi instruktora podczas ćwiczeń, nazwa szkolenia, opis ćwiczenia, nazwa trasy wykorzystanej w szkoleniu, dystans w km, data odbytego ćwiczenia, data rozpoczęcia ćwiczenia oraz zakończenia ćwiczenia, wybrana konfiguracja pojazdu, stan początkowy pojazdu itp.; • ogólne dane statystyczne: wykaz maks. prędkości, minimalnej prędkości, średniej prędkości i przebytego dystansu na wskazanej symulowanej trasie; • czynności: Lista głównych czynności obsługi pojazdu z odwzorowaniem sposobem działania elementów kontrolnych oraz informacja o czasie wykonywania czynności, dystansie po którym dana czynność obsługi pojazdu została wykonana, kilometrze symulowanej trasy i prędkości pojazdu oraz określonych działań, np. pominięcie i przejechanie czerwonej sygnalizacji świetlnej; • usterki: lista nieprawidłowych / błędów, które zostały uaktywnione podczas symulacji, z informacjami o czasie ćwiczeń, odległości napędzanej, kilometrach toru i prędkości.
Warunki instalacji Centrum Szkoleniowego	Koncepcja rozmieszczania modułów symulatora oparta została na bazie szczegółowych wytycznych adaptacji pomieszczenia dostarczonych Zamawiającemu przez ACM. Adaptacja pomieszczenia jest opracowana z

Wymagania	Opis
	uwzględnieniem maksymalizacji ergonomii i funkcjonalności symulatora oraz przyszłej instalacji symulatora na platformie ruchomej. Symulator jest zainstalowany w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego. W trakcie realizacji projektu ACM zweryfikował pomieszczenie w zakresie zapewnienia następujących wymagań • powierzchni roboczej dla poprawnego działania symulatora; • oświetlenia pomieszczeń; • drogi transportowej z zewnątrz budynku do pomieszczenia przeznaczonego na poszczególne moduły symulatora; • posadzki w miejscu instalowania symulatora wraz z fundamentem pod platformę ruchomą i korytami kablowymi (ACM dostarczyło wytyczne do fundamentu); • klimatyzacji pomieszczeń; • możliwości wygłuszenia pomieszczeń. Przed instalacją jakichkolwiek modułów symulatora wskazane przez Zamawiającego pomieszczenia powinny zostać kompleksowo wykończone i przystosowane według wymagań planu adaptacji i projektu budowlanego.
Połączenia systemów	Dzięki modułowej budowie symulatorów ACM możliwe jest przyszłe połączenie systemów ze sobą na podstawie wymagań dostarczonych przez ACM dotyczących głównie właściwości łącza transmisji danych miedzy symulatorami oraz poziomem zabezpieczenia danych.
Gwarancja	Autocomp Management udzieli 60 miesięcznej gwarancji na wykonany produkt, licząc od dnia protokolarnego odebrania urządzenia i dopuszczenia go do eksploatacji. Autocomp Management zapewnia serwis przedmiotu zamówienia w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym (o ile Zamawiający wykaże takie zainteresowanie po wygaśnięciu podstawowej gwarancji). W ramach zamówienia Autocomp Management przeszkoli wskazanych przez Zamawiającego pracowników Zamawiającego do pełnienia czynności administratora systemu informatycznego symulatora.
Rozwój i utrzymanie (serwis, nowe scenariusze, nowe trasy – w ramach umowy, czy dodatkowe zamówienie)	Autocomp Management gwarantuje możliwość rozbudowy symulatora w przyszłości, co najmniej o poniższe funkcjonalności: • możliwość wykorzystania obecnego; oprogramowania na więcej niż jednym stanowisku, • aktualizację i rozwój oprogramowania symulacyjnego na wniosek zamawiającego, w tym: ✓ wprowadzanie charakterystyk trakcyjnych i dźwięków dla innych pojazdów trakcyjnych;

Wymagania	Opis
	✓ 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; • dodanie kolejnych awarii do modułu VTM (Virtual Train Model) do obsługi awarii i wirtualnym spacerze po pojeździe i wokół pojazdu; • dodanie dodatkowego stanowiska obserwacyjnego zwiększającego efektywność szkolenia umożliwiając osobom oczekującym na szkolenie czynny udział w scenariuszach innych szkolonych osób; • możliwość szkolenia obsługi kilku wersji pojazdów na jednym symulatorze. Pulpit maszynisty wyposażony w, monitory dotykowe ze zmienną grafiką, wymienne nastawniki, etc. Symulator ACM podłączony do sieci internetowej o stałym łączu i parametrach wskazanych przez ACM, zapewnia możliwość serwisu on-line, w razie konieczności aktualizacji lub usunięcia usterki programowej.