



# Wstęp do prawdziwej jazdy Elfem Kolei Mazowieckich

Symulator pojazdu kolejowego EN76 wyprodukowany przez Autocomp Management dla KM to jedyne w kraju urządzenie odwzorujące elektryczny zespół trakcyjny typu Elf, pozwalający podnosić kwalifikacje i kompetencje maszynistów. Od blisko trzech lat kierujący pociągami przewoźnika przechodzą na nim szkolenia obejmujące sytuacje nietypowe, awaryjne, losowe. Dzięki temu wiedzą, jak zachować się w sytuacjach potencjalnie niebezpiecznych.

Projektanci Autocompu zadbali o to, żeby maszyniści Kolei Mazowieckich na torach czuli się jak za sterami prawdziwego pociągu. W tym celu fotel, kabina symulatora, system projekcji, stanowisko instruktora, system komputerowy i szafa elektryczna, okablowanie strukturalne i pozostałe elementy symulatora są wiernym odwzorowaniem wyposażenia pojazdu EN76.

## Kabina i pulpit symulatora

Realizm rzeczywistej kabiny Elfa oddaje przede wszystkim pulpit maszynisty identyczny jak stosowany w jednostce EN76. Wszystkie urządzenia istotne dla prowadzenia pojazdu są tożsame z oryginalnymi produkowanymi przez Pesę. To samo dotyczy elementów w przedniej części kabiny, fotela maszynisty i podestu. Zachowana jest również koloro-

styka KM i struktura powierzchni materiałów. Wyjątkiem są elementy kabiny niebędące w bezpośrednim widoku maszynisty oraz mniej istotne w kwestii odczucia prowadzenia pociągu. W uproszczonej formie w postaci płaskich powierzchni zostały odtworzone ściany boczne, ściana tylna i sufit. Zrezygnowano też z podestu i fotela pomocnika maszynisty. Kabina jest modułowa, aby można

było ją rozłożyć i przenieść w zależności od potrzeb.

Identyczny jak stosowany w jednostce 22WE (EN76) jest pulpit maszynisty. Do tego wyposażony w tożsame urządzenia sterujące, znajdujące się w miejscu odwzorowującym ich realne położenie. Szczególnie ważne jest to w przypadku przycisków, dźwigni i urządzeń płyty pulpitu zadajników jazdy i hamowania, płyty z przyciskiem czuwaka, płyty z mikrofonem radiotelefonu i łączników oświetlenia. Wyświetlaczem maszynisty jest monitor dotykowy, obejmujący swoim polem aktywnym wszystkie przyciski. Manometry zrealizowano za pomocą wyświetlacza LCD z odpowiednią maskownicą tak aby ich wygląd był zbliżony do rzeczywistych. Przycisk i przełącznik pod manometrami również są rzeczywiste. Monitor dotykowy zastosowano też przy wyświetlaczu systemu rejestracyjnego. Na ekranie odwzorowano wszystkie przyciski będące integralną częścią wyświetlacza. Przełączniki i przyciski znajdujące się poniżej pozostały takie jak w rzeczywistości. Oryginalny jest także panel lampek SHP i czuwaka oraz łączników pantografów. Natomiast na panelu wyświetlacza informacji linii zamiast ekranu zainstalowano odpowiednią płytę czołową wyświetlacza, bez dodatkowych funkcjonalności. Co istotne, symulator posiada budowę umożliwiającą rozszerzenie, rozbudowę systemu w przyszłości o kolejne ekrany i nowe funkcjonalności. Przyciski pod panelem informacji są tożsame z rzeczywistymi.

Panel monitoringu został zrealizowany za pomocą ekranu dotykowego, tak jak w oryginalnym pojeździe. Obraz z kamer bocznych pokazuje się na życzenie maszynisty po wybraniu odpowiedniego pola na ekranie dotykowym. Z kolei panel radia, reagujący na dotyk, w pełni odwzorowuje panel w pełni funkcjonalnego radiotelefonu „Koliber”. Maszynista, chcący z niego skorzystać, musi stosować dokładnie te same procedury obsługowe jak w oryginalnym systemie. Oprogramowanie symulacyjne kontroluje symulację radia oraz aktywuje i deaktywuje wszystkie maski wyświetlacza,

#### STANOWISKO OBSERWACYJNE

Jako rozwiązanie opcjonalne możliwe jest zainstalowanie stanowiska obserwacyjnego, które składa się z ekranu oraz interaktywnej funkcji zaznaczania ważnych momentów przejazdu w celu ich późniejszego odtworzenia lub powtórzenia. Stanowisko obserwacyjne jest pomocne przy szkoleniu większej liczby osób i pozwala na obserwowanie wykonywanego ćwiczenia przez osoby, które w ten sposób mogą podnosić również swoje umiejętności.

światła i wskaźniki jak w prawdziwym pojeździe. Pozostałe urządzenia radiołączności oraz mikrofon do komunikacji pasażerami są żywcem przeniesione z EN76. Łatwe śledzenie wszystkich czynności osoby szkolonej związanej z radiem umożliwia szkoleniu graficzny interfejs użytkownika na stacji roboczej instruktora zawierający prezentację panelu radiowego.

Oryginalny z uwzględnieniem kolorystyki jest także fotel maszynisty, czyli miejsce pracy kierującego pojazdem.

#### Serce symulatora

Bardzo ważną rolę w urządzeniu odgrywa software (oprogramowanie), na który składa się interfejs graficzny instruktora, system wizualizacji, wirtualna baza, logika pojazdu, symulacja zdarzeń i błędów, model dynamiczny pojazdu, symulacja urządzeń radiołączności, a także oprogramowanie symulacji dźwięku. Bez tych elementów nie byłaby możliwa wizualizacja tras będących odzwierciedleniem wskazanych przez zamawiającego odcinków linii kolejowych, tj. Warszawa Wschodnia – Warszawa Zachodnia (linia dalekobieżna i linia podmiejska), Warszawa Zachodnia – Piaseczno, Warszawa Wschodnia – Sulejówkę Miłosna, Warszawa Wschodnia – Legionowo i zasymulowanie usterek, trudnych warunków atmosferycznych czy nieprawidłowego działania podzespołów.

Układ projekcji zainstalowany w symulatorze opiera się na opatentowanej przez firmę Autocomp Management metodzie „rzucania” obrazu bezpośrednio na szybę pojazdu. Zobrazowanie on-screen znacznie poprawia odczucia maszynisty i przybliża trening

w symulatorze do warunków rzeczywistych. Spośród wielu możliwych sposobów wyświetlania wizualizacji tylko przy tego typu zobrazowaniu jest możliwe dokładne odwzorowanie manewrów w bezpośredniej odległości od różnego typu przeszkód oraz zjawisk zachodzących na szybie samochodu jak: mokra, zamrznięta lub pokryta śniegiem szyba pojazdu, działanie wycieraczek, zjawiska oślnienia wynikające z załamania światła na kropelkach wody lub zanieczyszczeniach na szybie oraz słońce oślepiające kierowcę w czasie jazdy „pod słońce”.

System projekcji on-screen składa się z projektora, zmodyfikowanej szyby przedniej, przystosowanej do projekcji tylnej, elementów osłony i konstrukcji projektora.

Aby umożliwić symulację elementów znajdujących się w pojeździe, takich jak wyposażenie szafy NN, zawory odcinające, odłączniki, urządzenia drzwi automatycznych itp., został zainstalowany dodatkowy monitor dotykowy spełniający rolę wirtualnego modelu pociągu (VTM). Monitor ten umieszczono za fotelem maszynisty. Na monitorze VTM jest wyświetlana grafika i zdjęcia pokazujące cały skład jednostki EN76 w formie planu oraz poszczególne jego elementy ważne z punktu widzenia symulowania awarii. Jest na nim również możliwa symulacja uszynienia pojazdu.

Ponadto w symulatorze zainstalowano przestrzenny system dźwięku typu 2.1 dający w pełni realistyczne wrażenie przebywania w rzeczywistej kabinie. System dźwięku odzwierciedla wszystkie dźwięki wywołwane przez oprzyrządowanie i sprzęt pokładowy, jak również przez dynamikę pojazdu i jego otoczenie.

