XIII KONFERENCJA NAUKOWA „POJAZDY SZYNOWE'98"
ZN POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1998"
Seria: TRANSPORT z.31, nr kol. 1392

Mirosław SICIŃSKI

ROLA KOMPLEKSOWEGO SYMULATORA LOKOMOTYWY W SYSTEMIE SZKOLENIA MASZYNISTÓW KOLEJOWYCH

Streszczenie. W referacie opisano rozwój technologii wspomagających proces szkolenia (symulatory, systemy komputerowe) oraz przedstawiono model wykorzystania takich urządzeń w systemie szkolenia maszynistów.

LOCOMOTIVE SIMULATOR TASKS IN LOCOMOTIVE DRIVERS TRAINING SYSTEM

Summary. In the paper new training technology (simulators, Computer-Based Training systems) was described. Also a conception of utilization these training aids in locomotive drivers training system was presented.

WSTĘP

Technika symulacyjnego szkolenia operatorów urządzeń transportowych po raz pierwszy została zastosowana w lotnictwie wojskowym i komunikacyjnym, do czego zmuszał bardzo duży koszt szkolenia z wykorzystaniem oryginalnego sprzętu oraz wysoki stopień ryzyka związany ze szkoleniem pilotów na rzeczywistych samolotach.

Powyższe argumenty początkowo nie miały tak istotnego znaczenia w kolejnictwie. Oprócz tego zarządy kolejowe nie stosowały techniki symulacyjnej z powodu stosunkowo dużych kosztów oraz niskiej sprawności technicznej symulatorów i niedostatecznej wierności odtwarzania warunków rzeczywistych. Pierwszy na świecie sterowany komputerowo symulator kolejowy został zakupiony przez koleje brytyjskie (BR) w 1964 roku, kiedy zaistniała potrzeba przeszkolenia dużej liczby maszynistów w związku z elektryfikacją magistrali kolejowej West Coast. Do wczesnych lat osiemdziesiątych powstało w sumie około 20 symulatorów.

Wynalezienie układów mikroprocesorowych spowodowało, że koszty systemów komputerowych niezbędnych do procesu symulacji znacznie spadły, a jednocześnie wzrosła ich niezawodność i łatwość utrzymania.

W Stanach Zjednoczonych i w rozwiniętych państwach Europy Zachodniej zaczęto coraz częściej konstruować symulatory pojazdów trakcyjnych. W zależności od lokalnych priorytetów skupiano się na ciężkich lokomotywach transkontynentalnych pociągów towarowych. jednostkach napędowych pociągów szybkich lub na pociągach komunikacji lokalnej. W stanach Zjednoczonych, Niemczech, Anglii i Francji powstało wiele konstrukcji symulatorów. które znalazły zastosowanie w szkoleniu personelu. Skalę zjawiska może zobrazować zestawienie produkcji tylko jednego amerykańskiego producenta symulatorów lokomotyw kolejowych. Firma ta wyprodukowała kilkadziesiąt symulatorów o różnym stopniu zaawansowania dla wielu typów lokomotyw. Urządzenia te są używane w Stanach Zjednoczonych i w kilku innych krajach, które nie mają własnego przemysłu zdolnego tworzyć tak skomplikowane urządzenia.

Technika symulacyjna to nie tylko wielkie i bardzo kosztowne, w pełni odwzorowujące środowisko zewnętrzne symulatory kompleksowe. Dynamiczny rozwój komputerów osobistych klasy PC stworzył możliwości ich wykorzystania do procesów szkoleniowych. Stosunkowo tanie komputery wyposażone w interakcyjne programy tworzą systemy wspomagające proces szkolenia - CBT (Computer-Based Training).

Pomiędzy skomplikowanymi symulatorami a prostymi systemami typu CBT znajduje się cała gama kabin treningowych i symulatorów cząstkowych.

Stworzenie odpowiedniego systemu szkoleniowego z umiejętnym wykorzystaniem wyżej przedstawionych środków technicznych może dać zdecydowane skrócenie czasu, obniżenie kosztów i podwyższenie jakości szkolenia maszynistów.

Tradycyjny system szkolenia

Dotychczasowy proces szkolenia maszynistów obowiązujący w PKP oparty jest na praktycznym szkoleniu na stanowisku pracy uzupełnionym teoretycznym doszkoleniem na odpowiednich kursach. Kryteria doboru kandydatów do tego zawodu wynikają z formalnych wymogów odpowiednich przepisów PKP, które szczegółowo określają wymagane wykształcenie i stan zdrowia kandydata. Z postanowień tych przepisów wynika, że istnieją dwie drogi dochodzenia do tego zawodu:

- dla kandydatów posiadających średnie wykształcenie określonych specjalności uzyskanych w technikach kolejowych, czas trwania cyklu szkolenia wynosi około 8 miesięcy,
- dla wszystkich pozostałych kandydatów, posiadających minimum wykształcenie zasadnicze, czas trwania dochodzenia do stanowiska maszynisty wynosi aż ponad 4 lata.

Znaczną część tego czasu zajmuje praca w warsztacie oraz na przejściowym stanowisku pomocnika maszynisty. Celem tak długiego okresu szkolenia jest praktyczne zapoznanie się z budową i obsługą taboru oraz praktyczne przyswojenie zasad ruchu kolejowego i jego specyfiki. W tym czasie zakłada się, że pomocnik towarzysząc doświadczonym maszynistom w prowadzeniu pociągów oswaja się ze specyfiką ruchu kolejowego i uczy się zasad zachowania się w przypadku różnych awarii, wydarzeń i wypadków, które występują bardzo rzadko. Tak długi czas praktycznego szkolenia maszynisty na stanowisku pomocnika daje statystyczną gwarancję, że kandydat zaliczy w tym czasie pełny zestaw różnorodnych niecodziennych wydarzeń, przez co uzyska on niezbędne doświadczenie.

Tabela 1

Schemat tradycyjnego procesu szkolenia

Środki szkoleniowe	Etapy szkolenia
wykłady, tablice, schematy, rysunki, podręczniki	wstępne szkolenie, szkolenie zaawansowane
oryginalna lokomotywa	zapoznawanie się z sprzętem, nauka obsługi, przyswojenie specyfiki ruchu kolejowego, nauka jazdy z instruktorem, zdobywanie praktyki, staż przed samodzielną eksploatacją

Większe wymagania wymuszają zmianę systemu

Tradycyjny system jest do pewnego momentu zupełnie wystarczający. Problemy pojawiają się, gdy do eksploatacji wchodzi sprzęt nowej generacji.

Pierwszym środowiskiem, które odczuło to najdotkliwiej, były cywilne linie lotnicze. Okazało się bowiem, że każdy nowy typ samolotu był bardziej złożony od poprzedniego, personel wymagał stałych kursów i doszkalania. Natomiast nauka nowych operatorów była bardzo czasochłonna i wymagała intensywnej eksploatacji drogiego, oryginalnego sprzętu. Rozwiązaniem części tych problemów okazało się zastosowanie technik symulacyjnych.

Symulatory konstruowano już wcześniej, ale były to urządzenia niezwykle złożone i kosztowne - na ich eksploatację mogły sobie pozwolić jedynie rządowe instytuty badawcze. Tym razem postęp technologiczny i rosnące potrzeby rynku spowodowały rozwinięcie się gałęzi przemysłu produkującej urządzenia treningowe o zadowalających parametrach i przystępnej cenie. Były to symulatory różnych konstrukcji i o różnym stopniu komplikacji. Wszystkie jednak znalazły zastosowanie w szkoleniu personelu i przyczyniły się walnie do rozpowszechniania tej idei w innych dziedzinach życia.

Jednym z podstawowych celów stosowania metod symulacyjnych w procesie szkolenia jest możliwość nabycia właściwych nawyków w bardzo krótkim czasie. Poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń można wytrenować wszystkie umiejętności, nie czekając na ich losowe wystąpienie podczas normalnej jazdy.

Co nowego wniosły symulatory? Okazało się, że większość zadań szkoleniowych może być realizowana bez wykorzystania oryginalnego sprzętu. Spośród najistotniejszych zalet użycia technik symulacyjnych należy wymienić:

- bezpieczeństwo - ćwiczenie umiejętności zachowania się w przypadkach zagrożenia w rzeczywistych pojazdach jest zwykle bardzo drogie, niebezpieczne lub wręcz niemożliwe.
- dostępność - ćwiczenie każdej umiejętności może być uruchomione w dowolnej chwili: nie ma problemu z dostępnością sprzętu, obszaru w którym się on porusza (lotnisk, korytarzy powietrznych, stacji kolejowych, torów, dróg),

- elastyczność - przeprowadzenie dowolnego ćwiczenia jest niezależne od pogody, pory doby; stanu zajętości obszaru,
- powtarzalność - każde ćwiczenie może być powtarzane dowolną ilość razy w tych samych warunkach,
- bezstronność oceny - wprowadzenie odpowiednich kryteriów oceny daje możliwość bezstronnej, obiektywnej oceny każdego ćwiczenia.

Oto podstawowe korzyści, jakie przyniosło zastosowanie symulatorów:

- ograniczenie wydatków na eksploatację sprzętu do celów szkoleniowych,
- zmniejszenie ryzyka uszkodzenia oryginalnego sprzętu,
- możliwość przyspieszenia szkolenia (symulatory pracują przez cały rok, bez względu na pogodę, przez 24 godziny na dobę),
- rozszerzenie zakresu szkolenia o te elementy, które mogły być niebezpieczne na oryginalnym sprzęcie,
- zwiększenie bezpieczeństwa ruchu i zmniejszenie wypadkowości,
- zmniejszenie zużycia paliwa lub energii elektrycznej w czasie późniejszej eksploatacji prowadzonych pojazdów.

Po pewnym czasie idea zastosowania symulatorów w lotnictwie upowszechniła się i ludzie z innych branż zaczęli zastanawiać się, jak wykorzystać ten świetny pomysł na swoim gruncie. Rosło również zainteresowanie ze strony kolei. Do grona państw posiadających i eksploatujących symulatory lokomotyw dołączyła niedawno Polska. W 1997 roku PKP w swoim ośrodku szkoleniowym w Warszawie rozpoczęły eksploatację najnowszej generacji pełnoskalowego symulatora lokomotywy EP09, który został wyprodukowany przez polską firmę ETC-PZL Aerospace Industries.

Można powiedzieć, że symulatory (proste oraz te bardziej złożone) znalazły swoje miejsce we współczesnych procesach szkolenia i systemach szkoleniowych. Teraz właściwie możemy już tylko obserwować ich rozwój (poprzez dalszą poprawę parametrów technicznych) oraz wzrost intensywności zastosowania. Natomiast obszar zastosowania symulatorów został dosyć ściśle określony. Tak więc symulatory używane do szkolenia maszynistów kolejowych są stosowane do:

- zapoznawania z wyglądem kabiny,
- zapoznawania z funkcjonowaniem wyposażenia lokomotywy,
- nauki obsługi lokomotywy,
- nauki zasad ruchu kolejowego,
- nauki jazdy pod kontrolą instruktora lub samodzielnie,
- zapoznawania się z trasą,
- ćwiczenia sytuacji awaryjnych, które mogą wystąpić w czasie prowadzenia pociągu,
- prowadzenia okresowych szkoleń i egzaminów,
- prowadzenia obiektywnej selekcji kandydatów na maszynistów,
- prowadzenia specjalistycznych badań z zakresu psychologii i medycyny pracy oraz ergonomii.

Nowe możliwości, nowe rozwiązania

Powyższe zestawienie obrazuje, jak wiele zadań szkoleniowych można wykonywać z powodzeniem wykorzystując symulatory. Powstają pytania: Co z pozostałymi etapami procesu szkolenia? Czy dotychczasowe techniki i metody szkolenia nie mogą zostać ulepszone?

Odpowiedzi na to można szukać posługując się znowu przykładem lotnictwa. Wynika to z faktu, że postęp technologiczny jest tam najszybciej zauważalny, naciski na bezpieczeństwo eksploatacji są bardzo duże, a wymogi ekonomiczne powodują, że poszukuje się i tworzy najefektywniejsze metody szkolenia personelu.

Już od dosyć dawna stosowano w szkoleniu pomoce audiowizualne. Szczególną popularność zdobyły wszelkiego rodzaju projekcje filmowe z wykorzystaniem taniej techniki video. Jednak stosunkowo szybko przekonano się, że jest to tylko częściowe wyręczenie wykładowcy w sali lekcyjnej. Intensywność procesu uczenia nie wzrosła radykalnie. Psychologia uczenia się podpowiada, że wzrost zainteresowania nauką i lepsze przyswajanie wiedzy powodowane jest przez interakcję pomiędzy przedmiotem nauki a uczącym się. Praktyczna realizacja tych idei okazała się możliwa kilka lat temu dzięki ogromnemu postępowi jaki się dokonał w dziedzinie elektroniki i informatyki. Opracowane zostały komputerowe systemy dydaktyczne (ang.: CBT - Computer Based Training). Systemy te uzyskały pełną postać w ciągu kilku ostatnich lat wraz z rozwojem technologii multimedialnych na platformach sprzętowych komputerów klasy PC. Proces szkolenia z wykorzystaniem systemu komputerowego polega na przekazywaniu uczniowi informacji w postaci tekstu wzbogaconego o dźwięk, kolorowe ilustracje, wysokiej jakości zdjęcia, komputerowo animowane obrazy, minifilmy video oraz komponenty interaktywne. Uczeń aktywnie uczestniczy w procesie nauki wybierając właściwe rozdziały lub lekcje, uruchamiając animowane sekwencje oraz ćwicząc na interaktywnych modelach symulujących pracę różnych układów. Te techniki sprawiają, że proces nauki jest ciekawszy i bardziej efektywny niż klasyczne metody. Na podstawie tej technologii tworzone są aktualnie popularne komputerowe encyklopedie, słowniki i kursy nauki języków obcych. System taki można stosować do:

- zapoznawania szkolonej osoby z budową i działaniem obiektu szkolenia,
- demonstrowania skutków własnego działania na obiekcie,
- nauczania eksploatacji i wykonywania obsługi,
- nauczenia procedur postępowania w przypadku wystąpienia awarii w rzeczywistym obiekcie,
- wykonywania autosprawdzianów zdobytej wiedzy

Systemy takie stosuje się jako indywidualne stanowiska dla jednego ucznia lub można je gromadzić w zespołach tworząc pracownie dydaktyczne. Bez względu na liczbę stanowisk komputerowych wszyscy studenci uczą się indywidualnie według własnego programu, oczywiście w pewnych z góry narzuconych ramach określonych programem i z indywidualnie dobraną szybkością. Wykorzystanie takiego komputerowego systemu wspomagania szkolenia niesie wiele korzyści:

- podniesienie poziomu i efektywności szkolenia,
- zmniejszenie jednostkowych kosztów szkolenia (zmniejszenie czasu szkolenia z wykorzystaniem rzeczywistego sprzętu, zwiększenie efektywności szkolenia),
- zwiększenie szybkości modyfikacji materiałów szkoleniowych i dostosowywania ich do wprowadzanych zmian,
- umożliwienie uczniom samodzielnej nauki w dogodnych godzinach,
- zmniejszenie kosztów nadzoru nad szkolonymi osobami,
- elastyczność pracy ośrodka lub komórki szkolenia (w zależności od aktualnych potrzeb do systemu ładuje się inne zasoby informacyjne),
- łatwy sposób zabezpieczenia materiałów szkoleniowych przed osobami niepowołanymi.

Komputerowe systemy wspomagające szkolenie bardzo szybko znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach życia. Wykorzystywane są do szkolenia pilotów, maszynistów, kierowców ciężarówek i czołgów, do nauki obsługi skomplikowanego sprzętu mechanicznego i elektronicznego, a nawet do szkolenia chirurgów w zakresie prowadzenia specjalistycznych operacji. Swoją popularność systemy te zawdzięczają głównie: dużym możliwościom, elastyczności zastosowania, atrakcyjnej cenie i dużej popularności komputerów PC.

Systemy tego typu są również produkowane w Polsce. Od 1997 roku firma ETC-PZL Aerospace Industries z Warszawy rozwija własną oryginalną koncepcję Komputerowego Systemu Dydaktycznego (KSD).

Poprzez uzupełnienie KSD wprowadzeniem imitatorów obsługiwanych przyrządów, całych pulpitów i kabin uzyskuje się w efekcie urządzenia treningowe o różnej skali zaawansowania zapełniające lukę pomiędzy drogimi symulatorami a prostymi komputerowymi systemami dydaktycznymi.

Podsumowując można stwierdzić, że proces szkolenia został wzbogacony o kolejne narzędzia, które pozwalają na zwiększenie efektywności szkolenia. Schemat takiego procesu szkolenia przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Nowoczesny proces szkolenia uwzględniający możliwości symulatora i komputerowych systemów wspomagania nauki

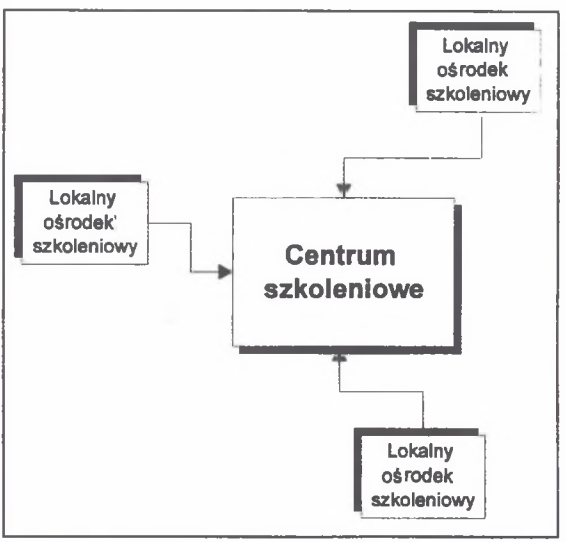
Środki szkoleniowe	Etapy szkolenia
Wykłady, Podręczniki	Wstępne szkolenie
Komputerowe systemy dydaktyczne	zrozumienie działania podzespołów, szkolenie zaawansowane, przeszkalanie, doszkalanie, weryfikacja
Urządzenia treningowe	zapoznawanie się z sprzętem, nauka obsługi, nauka postępowania z awariami sprzętu.
Symulator lokomotywy	nauka jazdy z instruktorem, samodzielne prowadzenie składu, zdobywanie praktyki, trening zachowania się w sytuacjach niebezpiecznych
Oryginalna lokomotywa	staż przed samodzielną eksploatacją, zdobywanie mistrzostwa

Nowoczesny system szkolenia operatorów sprzętu komunikacyjnego na przykładzie systemu szkolenia pilotów lotnictwa cywilnego

Dysponując takim bogactwem środków szkoleniowych należy pamiętać, że kluczem do pełnego sukcesu jest właściwe zorganizowanie szkolenia opartego na nowoczesnych technikach, które zostały wcześniej przedstawione. Doświadczenia w tym zakresie są znaczne i to zarówno w przodującym w nowoczesnych metodach szkolenia obsługi sprzętu technicznego

lotnictwie, jak i w innych gałęziach, również w kolei. Zasadą jest tutaj rozmieszczenie wszystkich środków szkoleniowych w ten sposób, że im są one droższe i bardziej skomplikowane w eksploatacji, tym są mniej liczne, obsługują większą liczbę uczniów i znajdują się bliżej szkoleniowego centrum. Z drugiej strony programy typu KSD, które nie wymagają żadnego specjalistycznego sprzętu z wyjątkiem standardowego komputera PC, są masowo dostępne, podobnie jak klasyczne podręczniki.

Podstawowymi jednostkami odpowiedzialnymi za szkolenie są lokalne ośrodki szkoleniowe zorganizowane przy jednostkach eksploatacji pojazdów. W lotnictwie komunikacyjnym są to poszczególne towarzystwa lub linie lotnicze. Prowadzą one szkolenia metodami tradycyjnymi w zakresie podstawowym oraz szkolenia uzupełniające i doskonalące (nie wymagające oryginalnego sprzętu) wykorzystując komputerowe systemy dydaktyczne. Zadania związane z zaawansowanym szkoleniem na określony typ pojazdu prowadzone są przez wyspecjalizowane w danym typie sprzętu główne ośrodki szkolenia wyposażone w komputerowe stanowiska dydaktyczne i zaawansowane urządzenia treningowe, takie jak symulatory cząstkowe i pełnoskalowe. Skupienie zadań zaawansowanego szkolenia w jednym centrum szkoleniowym wynika z możliwości zgromadzenia w jednym miejscu kosztownego sprzętu treningowego przy jednoczesnym zapewnieniu mu maksymalnego wykorzystania. Istotne są również kwestie logistyczne - łatwiej jest zbudować, wyposażyć i zapewnić wymaganą infrastrukturę socjalną w jednym dużym centrum szkoleniowym. Przykładowy schemat systemu szkolenia przedstawia rys.1.



Rys.1. Schemat systemu szkolenia z głównym ośrodkiem szkoleniowym
Fig.1. Diagram of training system with central training complex

Przykłady eksploatacji systemów szkolenia w lotnictwie w innych państwach pokazują, że niekiedy bardziej opłaca się kilku krajom zainwestowanie w jeden, duży, wspólny ośrodek szkoleniowy, doskonałe wyposażenie go i przysyłanie tam swoich pracowników na szkolenia.

Należy pamiętać o tym, że nowoczesne środki szkolenia opisywane wcześniej, takie jak symulatory lub komputerowe systemy wspomagania szkolenia, mogą pracować w sposób ciągły. Można z nich korzystać właściwie bez przerw. Takie podejście pozwala na prowadzenie szkoleń szybciej i sposób bardziej intensywny.

Należy wspomnieć, że organizacja i korzystanie z usług takich rozbudowanych centrów szkoleniowych odbywa się w pełni na zasadach rynkowych. Poszczególne linie lotnicze same decydują o tym, czy budować i eksploatować je u siebie udostępniając je na warunkach komercyjnych innym liniom lotniczym, czy korzystać z usług innych centrów szkoleniowych. W efekcie na świecie znajduje się po kilka centrów szkoleniowych wyspecjalizowanych w danym typie samolotu, a poszczególne linie lotnicze wybierają do szkolenia ośrodki najbardziej im dogodne.

Przykładowy proces szkolenia w takim systemie szkoleniowym wygląda następująco Zakładamy, że należy wyszkolić grupę osób na nowy typ taboru. Pierwszym etapem jest wstępne szkolenie metodami tradycyjnymi w lokalnym ośrodku szkoleniowym. Celem takiego szkolenia jest ogólne zapoznanie się z nowym urządzeniem, jego możliwościami i charakterystyką. Jeżeli ośrodek dysponuje systemami komputerowego wspomagania nauki, to każdy z kursantów przechodzi kilkadziesiąt godzin szkolenia indywidualnego. Następnie uczestnicy kursu są wysyłani do centrum szkoleniowego. Szkolenie tutaj składa się z kilkugodzinnych sesji przy komputerowych stanowiskach dydaktycznych przeplatanych krótkimi seminariami z wykładowcą, który wyjaśnia w grupie ewentualne wątpliwości. Po zakończeniu etapu wstępnego szkolenia uczestnicy kursu zaczynają zapoznawać się z kabiną sterowniczą nowego pojazdu. Wykorzystywana jest do tego kabina symulatora. Następnie rozpoczyna się nauka obsługi. Wszystkie ćwiczenia prowadzone są w symulatorze. Po początkowym okresie szkolenia w asyście instruktora, uczniowie wykonują kolejne ćwiczenia indywidualnie. Łączny czas treningu w symulatorze dla jednej osoby to około kilkadziesiąt godzin. Kurs kończy się zdaniem egzaminów teoretycznych oraz zaliczeniem egzaminu praktycznego w symulatorze. Po powrocie do ośrodka macierzystego uczestnicy kursu odbywają krótką praktykę na oryginalnym sprzęcie pod okiem instruktora i zostają przygotowani do samodzielnej pracy.

Wszystkie zadania wynikające z: szkolenia, doszkalania, egzaminów okresowych, weryfikacji można dzielić pomiędzy ośrodki lokalne i centrum szkoleniowe w zależności od złożoności prac, liczby kursantów, wymaganego wyposażenia, zaplecza technicznego i wynikającej stąd analizy finansowej. Natomiast bardziej zaawansowane zagadnienia, takie jak szczegółowe badania powypadkowe czy prace badawcze w zakresie zmian w zasadach prowadzenia danych pojazdów z reguły rozwiązywane są na poziomie ogólnokrajowym i powinny być analizowane z wykorzystaniem bogatych możliwości technicznych centralnego ośrodka szkoleniowego.

Niestety, nie dysponujemy szczegółowymi opisami systemów szkolenia maszynistów w poszczególnych zarządach kolejowych. Niemniej jednak z wyrywkowych informacji można wywnioskować, że podobnie jak w opisanym wyżej systemie szkolenia pilotów, techniki szkolenia symulacyjnego odgrywają bardzo ważną rolę, a licznie stosowane programy KSD stanowią bazę tego systemu.

Wnioski

Zamieszczony w referacie opis organizacji nowoczesnego systemu szkolenia pilotów linii komunikacyjnych może stanowić pewien punkt odniesienia dla modernizacji systemu szkolenia maszynistów PKP. Oczywiście, specyfika transportu kolejowego oraz jego obecna i przy-

szła struktura jest inna i system szkolenia maszynistów musi być opracowany z uwzględnieniem tej struktury.

Restrukturyzacja bazy szkoleniowej PKP obejmuje swym zasięgiem również system szkolenia maszynistów. Kompleksowy symulator lokomotywy EP09 pracujący od ponad roku w Centrum Szkolenia i Doskonalenia Kadr Kolejnictwa w Warszawie jest tego najlepszym dowodem. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że aby spełniał on prawidłowo swoją rolę, powinien on być częścią składową całego systemu usytuowaną organizacyjnie na jego wierzchołku. Podstawą tego systemu powinny być nowoczesne systemy szkoleniowe oparte na stosunkowo tanich w produkcji masowej Komputerowych Systemach Dydaktycznych zainstalowanych w lokalnych ośrodkach szkoleniowych istniejących przy Zakładach Taboru. Pomiędzy tymi dwoma biegunami mogą się znajdować treningowe i uproszczone symulatory stacjonarne dostosowane do szkolenia obsługi poszczególnych rodzajów taboru.

Recenzent: Dr hab. Wiesław Grzesikiewicz
Prof. Politechniki Warszawskiej

Abstract

In the paper use of simulators in traning tasks were presented. The experiences of commercial airlines were presented as an example of succesfull utilisation simulators in training process of high complexity. The history, experiences and benefits of using simulators in locomotive drivers training in foregin countries and Poland were described. Also development of modern computer aided training technology (Computer-Based Training - CBT) was presented. The use of CBT systems in various training tasks was described. As a conclusion of the paper the proposal of complex training system for locomotive drivers was suggested. Such system should consist of CBT aids, part task simulators and full scale simulators