

Projekt ICT-INEX



Rezultat 15 (IO7) wersja PL Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Rodzaj raportu: PU
Charakter raportu: P
Data: 30.08.2019
Dystrybucja:
Redaktor: Instytut Transportu Samochodowego
Autorzy: Arkadiusz Matysiak (ITS)
Kamila Gąsiorek (ITS)



Grupa **CARGO**



Erasmus+

Funded by the European Union

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Jacek Skalny (Cargo)
Bernard Kosiński (Cargo)
Pirita Niemi (TTS)
Teemu Lähde (TTS)
Sabine Schwenk (3s)

***Deliverable Type:** *PU= Public, RE= Restricted to a group specified by the Consortium, PP= Restricted to other program participants (including the Commission services), CO= Confidential, only for members of the Consortium (including the Commission services)*

**** Nature of the Deliverable:** *P= Prototype, R= Report, S= Specification, T= Tool, O= Other*

Abstrakt: Rezultat ten przedstawia oparty na efektywności, spójny model szkolenia kierowców zawodowych z wykorzystaniem różnych narzędzi szkoleniowych opartych na ICT (w tym tak zwanych innowacyjnych narzędzi opartych na ICT) w jednym programie szkoleniowym. Ponadto w raporcie zaproponowano zalecenia dotyczące zmiany prawa polskiego i unijnego w celu prawnego uznania innowacyjnych narzędzi opartych na ICT.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Klauzula o wyłączeniu odpowiedzialności

Niniejszy dokument zawiera materiały objęte prawem autorskim stosownych członków konsorcjum ICT-INEX. Nie należy go powielać ani kopiować bez uprzedniej zgody. Informacje w nim zawarte stanowią własność intelektualną określonych członków konsorcjum ICT-INEX, są poufne i nie mogą być ujawniane, zgodnie z umową konsorcjum.

Wykorzystanie jakichkolwiek informacji zawartych w niniejszym dokumencie do celów handlowych może wymagać uzyskania zezwolenia ze strony ich właściciela.

Ani konsorcjum ICT-INEX jako podmiot, ani żaden z jego członków nie gwarantują, że informacje zawarte w niniejszym dokumencie nadają się do wykorzystania lub że korzystanie z nich nie niesie z sobą żadnego ryzyka, i nie ponosi odpowiedzialności za straty lub szkody poniesione przez osobę wykorzystującą te informacje.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Wykaz autorów

Partner	Autor
ITS	Kamila Gąsiorek, Arkadiusz Matysiak,
CARGO	Jacek Skalny, Bernard Kosiński
TTS	Teemu Lähde, Pirita Niemi
3s	Sabine Schwenk

Spis treści

Wykaz autorów	4
Spis treści	5
Słownik.....	7
Podsumowanie.....	8
1. Wprowadzenie.....	9
1.1 Projekt ICT-INEX	9
1.2 Opis pakietu roboczego.....	9
1.3 Struktura dokumentu	10
2. Kluczowe czynniki dla spójności modelu szkolenia zawodowego kierowców .	11
2.1 Narzędzia wykorzystywane w szkoleniach kierowców zawodowych analizowane w projekcie – podsumowanie	11
2.2 Czym jest jednolity model szkolenia kierowców zawodowych?	12
2.3 Wymagania dotyczące szkół nauki jazdy	13
2.4 Wymagania dotyczące osób szkolonych	15
2.5 Wstępne czynniki kluczowe	16
3. Wpływ infrastruktury i zasobów na wprowadzenie spójnego modelu szkolenia opartego na ICT.....	18
4. Spójny model szkolenia w szkoleniu kierowców zawodowych.....	21
4.1 Wprowadzenie - cele spójności w programach szkolenia kierowców	21
4.2 Etapy szkolenia kierowców zawodowych	22
4.3 Wymagania względem efektywności modelu szkolenia kierowców zawodowych	22
4.4 Narzędzia stosowane w szkoleniach teoretycznych kierowców	24
4.5 Narzędzia stosowane w szkoleniach praktycznych kierowców.....	25
4.6 Skuteczne połączenie narzędzi do szkolenia kierowców zawodowych	26
5. Spójny model innowacyjnego szkolenia kierowców opartego na technologiach ICT	31
5.1 Opis modelu	31
5.2 Wytyczne dotyczące efektywnego łączenia narzędzi opartych na ICT	33
5.2.1 Wpływ kolejności użytkowania	33

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

5.2.2	Wpływ wykorzystania narzędzi opartych na ICT na wyniki osób szkolących się - implikacje.....	34
5.2.3	Wpływ na proces organizacji szkolenia	36
5.2.4	Wpływ na trenerów.....	36
5.2.5	Zalecane podejście do wdrażania innowacyjnego szkolenia kierowców opartego na ICT	37
5.3	Odbiór wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w szkoleniu kierowców zawodowych przez trenerów	41
5.4	Odbiór wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w szkoleniu kierowców zawodowych przez interesariuszy	42
6.	Wymagane profile kompetencji.....	45
6.1	Pożądane kompetencje instruktora nauki jazdy	45
6.2	Pożądane kompetencje master-drivera	45
6.3	Pożądane kompetencje zarządzającego szkoleniami	45
7.	Referencje	47

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Słownik

ICT	Technologie informacyjno-komunikacyjne
NEET	Osoby pozostające poza sferą zatrudnienia i edukacji. W projekcie zdecydowano się na analizę jedynie osób młodych, do 29 roku życia.
VR	Rzeczywistość wirtualna
AR	Rzeczywistość rozszerzona
ETS	Euro Truck Simulator

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Podsumowanie

Finalnym rezultatem zdania 7 było opracowanie spójnego modelu prowadzenia szkoleń zawodowych w branży transportowej z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań ICT oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego.

Rezultat powstał na podstawie następujących kroków:

- Analiza rezultatów IO1-IO6 poprzez zapoznanie się ze zrealizowanymi opracowaniami i zidentyfikowanie czynników kluczowych dla spójności modelu szkoleń dla kandydatów na kierowców zawodowych.
- Przygotowanie założeń spójnego modelu prowadzenia szkoleń zawodowych w branży transportowej z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań ICT.
- Opracowanie wariantowości modelu, w zależności od możliwości finansowo-organizacyjnych podmiotów szkolących.
- Uszczegółowienie kształtu modelu połączone z testami poszczególnych komponentów i powiązań pomiędzy nimi.
- Analiza efektywności przygotowanych scenariuszy pracy z kierowcami zawodowymi.
- Opracowanie profilu kompetencji instruktorów, master driver-ów i systemu zarządzania szkoleniami, które łączą różne metody i narzędzia szkoleniowe.
- Przygotowanie propozycji spójnego modelu prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem innowacyjnych technologii ICT.
- Przeprowadzenie testów propozycji modelu z uwzględnieniem różnych warunków.
- Konsultacje postaci propozycji modelu z interesariuszami zewnętrznymi.
- Przeprowadzenie empirycznej weryfikacji propozycji modelu.
- Przeprowadzenie testów zweryfikowanego modelu.
- Realizacja ostatecznej korekcji modelu.
- Przygotowanie podręcznika opisującego stosowanie modelu finalnego prowadzenia szkoleń kandydatów na kierowców zawodowych w branży transportowej z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań ICT.
- Wypracowanie rekomendacji dla zmian prawa krajowego i wspólnotowego poszerzających efektywne wykorzystanie najnowszych rozwiązań ICT z perspektywy zaproponowanego modelu i jego rozwoju.

1.Wprowadzenie

1.1 Projekt ICT-INEX

Celem projektu jest zwiększenie dostępności i efektywności szkoleń na kierowców zawodowych dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii ICT z uwzględnieniem potrzeb wybranych grup defaworyzowanych na rynku pracy. Realizacja projektu obejmuje przeanalizowanie potrzeb ośrodków szkolenia, kandydatów na kierowców, barier i dostępnych rozwiązań oraz wypracowanie spójnego modelu prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych dla branży transportowej z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań ICT oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego.

Cel ten jest w szczególności ukierunkowany na najbardziej defaworyzowane grupy docelowe na rynku pracy, takie jak: młodzi bezrobotni (do 29 roku życia) opisani pod pojęciem „NEET” (ang. Not in Employment, Education or Training), starsi bezrobotni (w wieku 50+), zwłaszcza jeżeli dłuższy czas nie znajdują pracy i migranci spoza UE.

1.2 Opis pakietu roboczego

W IO7 zebrano wszystkie informacje zgromadzone w ramach projektu na temat potrzeb, barier i doświadczeń przedstawicieli jego grup docelowych, programów szkoleniowych, charakterystyk dotyczących wykorzystania różnych narzędzi szkoleniowych opartych na ICT w szkoleniu kierowców oraz modeli współdziałania. W oparciu o ten zestaw informacji, a także wyniki pilotażowe, proponujemy spójny, oparty na ICT model szkolenia, który odpowiada rzeczywistym potrzebom i możliwościom potencjalnych zawodowych kierowców pochodzących z 3 grup docelowych. Biorąc pod uwagę zarówno ich zainteresowanie, jak i zainteresowanie ośrodków szkolenia kierowców, wzięliśmy również pod uwagę możliwość dostosowania elementów modelu do umiejętności percepcji osoby szkolonej, możliwości finansowe ośrodka szkoleniowego, ilość czasu potrzebną na szkolenia, znajomość języka potrzebną do skorzystania z określonego narzędzia szkoleniowego itp.) oraz firmy transportowe. Model uwzględnia również różnice w podejściu między krajami partnerskimi, a także ich tło gospodarcze, prawne i społeczne. To całościowe podejście pozwala nam przedstawić unikalne zalecenia dotyczące skutecznego wprowadzenia szkolenia kierowców, łączącego różne innowacyjne narzędzia szkoleniowe oparte na ICT. Niniejszy raport stanowi zatem jednocześnie podręcznik opisujący stosowanie modelu finalnego prowadzenia szkoleń kandydatów na kierowców zawodowych w branży transportowej z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań ICT.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

1.3 Struktura dokumentu

Rozdział 2 poniższego raportu IO7 rozpoczyna się od opisu kluczowych czynników wpływających na spójność modelu szkolenia kierowców zawodowych. W rozdziale tym podsumowano narzędzia do szkoleń kierowców, jakie analizowano w niniejszym projekcie, a także wyjaśniono czym jest spójny model szkolenia kierowców.

W rozdziale 3 omówiono wpływ infrastruktury i zasobów na wprowadzenie spójnego modelu szkolenia bazującego na zastosowaniu rozwiązań z zakresu ICT.

Rozdział 4 to szczegółowy opis spójnego modelu szkolenia kierowców. Opisano w nim etapy, z jakich składa się program szkoleń kierowców i cele, jakie ma każdy z nich. Podsumowano jakie wymagania musi spełniać model szkoleniowy, żeby można go było uznać za efektywny. Sklasyfikowano narzędzia (w tym przede wszystkim ICT użyte w projekcie) używane do szkoleń teoretycznych i praktycznych, ze względu na cel edukacyjny. Opisano wymagania dla łączenia narzędzi szkoleniowych ze względu na maksymalizację transferu: wiedzy, umiejętności i doświadczenie użytkownika (np. biorąc pod uwagę poziom zaangażowania generowanego przez dane narzędzie, zmęczenia, choroby symulacyjnej itp.)

W rozdziale 5 wskazano rekomendacje dla realizacji szkoleń wykorzystujących wiele narzędzi ICT. Omówiono rezultaty zebrane przez CARGO, ITS i TTS podczas badań/wdrożeń pilotażowych realizowanych w IO3 i IO4, które łączyły ze sobą użycie różnych narzędzi ICT.

Rozdział 6 poświęcony został omówieniu profili kompetencji instruktorów, masterdriver-ów (osób prezentujących wzorcowy sposób postępowania kierowców) i systemu zarządzania szkoleniami, które łączą różne metody i narzędzia szkoleniowe.

2. Kluczowe czynniki dla spójności modelu szkolenia zawodowego kierowców

2.1 Narzędzia wykorzystywane w szkoleniach kierowców zawodowych analizowane w projekcie – podsumowanie

Do najczęściej stosowanych form szkolenia kierowców zawodowych z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych można zaliczyć **e-learning** lub **szkolenie z wykorzystaniem komputera (CBT)** oraz **szkolenie na symulatorach jazdy (SBT)**. Takie metody szkoleniowe w tej lub innej formie występują we wszystkich krajach konsorcjantów projektu ICT-INEX, a także w innych państwach członkowskich UE, odzwierciedlając możliwości prawne przewidziane w dyrektywie 2003/59 / WE [3]. Nowsze i bardziej innowacyjne techniki, takie jak **rzeczywistość rozszerzona** czy **wirtualna** albo **grywalizacja**, przyciągają coraz większą uwagę w sektorze edukacji zawodowej i zostały w dużej mierze udostępnione do użytku. Jednak nadal należy zweryfikować, czy i w jakiej formie i zakresie można je włączyć do szkolenia kierowców i jak je wdrożyć w celu zwiększenia efektywności edukacyjnej.

Ponadto narzędzia te nie zostały jeszcze prawnie uznane ani przez kraje partnerskie projektu, ani przez samą UE, za pełnoprawny sposób szkolenia kierowców, który w wybranych przypadkach może zastąpić elementy dzisiejszych „tradycyjnych” programów nauczania. Oznacza to, że mimo iż wdrożono już wiele tych narzędzi w programach szkolenia kierowców, nadal istnieje silna potrzeba zapewnienia rekomendacji przy ich oficjalnym wprowadzaniu i opartych na zasadzie najlepszych efektów uczenia się.

Projekt ICT-INEX został zainicjowany w celu zaspokojenia wyżej wymienionych potrzeb. Podczas projektu przeanalizowaliśmy wykorzystanie następujących technologii opartych na ICT w szkoleniu kierowców zawodowych:

- wirtualna rzeczywistość (ang. Virtual Reality, VR),
 - urządzenia VR do konsol i PC (gogle wysokiej klasy),
 - mobilne zestawy VR (gogle niskiej klasy),
- dedykowane platformy e-learningowe z wykorzystaniem reguł grywalizacji,
- symulatory ,
 - wysokiej klasy,
 - niskiej klasy,
- master-driving.

Technologie oparte na ICT, takie jak symulatory jazdy lub e-learning, są pojęciami zrozumiałymi, należy jednak wyjaśnić w tym miejscu czym jest master-driving.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Pojęcie master-drivingu określa wzorzec jakim dla osób uczestniczących w szkoleniach może być osoba master driver'a, czyli osoby wiodącej w szkoleniu, będącej wzorcem do naśladowania. Osoba ta posiada wzorcowe umiejętności, które prezentuje i które winny być materiałem do naśladowania przez uczestników szkolenia. Przykładowo wzorcowy kierowca-trener winien posiadać umiejętności łączące jazdę bezpieczną z ekonomiczną. Jeśli chcemy tym pojęciem określić technologię informacyjną, to powinna ona zawierać program wymuszający doskonalenie jazdy. Dobrym przykładem jest odpowiednie oprogramowanie symulatorów. Podczas przejazdów szkoleniowych osoba szkolona przejeżdża wirtualnie określony odcinek drogi. Po zakończeniu etapu następuje podsumowanie wyników i określone jest min. zużycie paliwa. Po omówieniu efektów wykonywany jest kolejny przejazd, w którym nacisk jest położony na poprawę efektów.

2.2 Czym jest jednolity model szkolenia kierowców zawodowych?

Podstawową cechą jednolitego, opartego o technologie ICT modelu szkolenia kierowców zawodowych jest jego **spójność**. To znaczy, iż model ten mając na celu ogólne zwiększenie efektywności szkolenia powinien **łączyć ze sobą różne narzędzia ICT**. Wprowadzenie innowacyjnych technologii ICT nie powinno jednak być traktowane jako cel sam w sobie, ponieważ technologie te powinny przede wszystkim uzupełniać szkolenie zawodowych kierowców w stopniu, który przyczynia się do zaangażowania i zanurzenia w szkoleniu. Należy dokładnie przeanalizować ogólne zastąpienie obecnie używanych technologii szkoleniowych innowacyjnymi technologiami opartymi na ICT, aby upewnić się, że nie spowoduje to braków w przepływie wiedzy i nabywaniu umiejętności, niezbędnych kierowcom zawodowym. Poniżej opisano aspekty, które ICT-INEX zbadał podczas tworzenia proponowanego przez nas spójnego modelu.

Na dzień dzisiejszy do szkoleń kierowców zawodowych wykorzystuje się głównie narzędzia e-learningowe oraz symulatory jazdy. Platformy e-learningowe, tworzone w formie baz danych z niezbędnymi dla grupy docelowej informacjami odpowiadają na zapotrzebowanie osób uczących się do egzaminów teoretycznych. Z kolei symulatory jazdy dzięki odpowiednim parametrom pozwalają na ewaluację umiejętności kierowania pojazdem w warunkach quasi-realistycznych, odtwarzając potencjalne niebezpieczne sytuacje drogowe.

W każdym kraju wymagania dotyczące parametrów symulatorów jazdy wysokiej klasy są regulowane przez przepisy krajowe, które stanowią transpozycję do przepisów dyrektywy 2003/59 WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 lipca 2003 [3]. Dyrektywa odnosi się do kierowców zawodowych autobusów i autokarów oraz samochodów ciężarowych o dopuszczalnej masie całkowitej przekraczającej

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

3,5 tony, tj. symulatorów w zakresie kat. C1, C1+E, C i C+E lub D1, D1 +E, D i D+E prawa jazdy.

Obie metody szkoleń kierowców zawodowych pomijają aspekty związane z koniecznością wdrożenia się do codziennego, wielogodzinnego użytkowania pojazdu. Rozwój technologii ICT pozwala na zaprojektowanie narzędzi, które w sposób efektywny pozwalają połączyć zalety obecnie stosowanych szkoleń i metod, a także odpowiedzieć na ich braki poprzez dostarczenie metod pozwalających nabywać konkretną wiedzę i umiejętności w sposób praktyczny w środowisku wirtualnym, jednocześnie zachowując niski koszt zakupu i użytkowania.

Do takich metod można zaliczyć wirtualną rzeczywistość. Dostępność oraz wysoki stopień realizmu i odwzorowania jest w stanie umożliwić zwiększenie mobilności odbywania części praktycznej szkoleń kierowców zawodowych, w tym przede wszystkim jazdy w warunkach specjalnych i dodatkowych sesji doszkalających. Wirtualna rzeczywistość może mieć także zastosowanie w szkoleniach związanych z nauczaniem praktycznych umiejętności niezwiązanych bezpośrednio z prowadzeniem pojazdu, takich jak np. prawidłowe zabezpieczenie ładunku, optymalne rozmieszczenie ładunku w naczepie/przyczepie pojazdu, obsługa tachografu i innych. Technologia ta pozwoli na naukę i realizację konkretnych zadań bez konieczności fizycznego dostępu do pojazdu.

Spójny model szkolenia powinien również uwzględniać wdrożenie mechanizmów tzw. „grywalizacji” (mechanizmów dążących do zaangażowania osób grających dla rozrywki, zaczerpniętych z gier). Implementacja tych mechanizmów pozwala na modelowanie zachowań osób w sytuacjach nie będących grami. Zgodnie z koncepcją grywalizacji, poprzez stworzenie szeregu mechanizmów, możliwe jest u osób realizujących dane zadanie wywołanie pozytywnych odczuć, nawet w przypadku gdy zadanie to wydaje się rutynowe i nieinteresujące. W tym celu jako elementy narzędzi szkoleniowych można wprowadzić następujące elementy gry:

- podział zadania na mniejsze podzadania wraz z wyznaczeniem celów dla poszczególnych etapów,
- przyznawanie punktów i wirtualnych nagród w zależności od efektywności realizacji zadania/etapu wg wyznaczonych kryteriów,
- stworzenie hierarchii zaawansowania w formie paska postępu/poziomów,
- wprowadzenie elementów rywalizacji między graczami czy też podział na współpracujące ze sobą zespoły.

2.3 Wymagania dotyczące szkół nauki jazdy

Wprowadzając narzędzia szkoleniowe oparte na ICT do centrów szkoleniowych, oprócz istniejących urządzeń regulowanych przepisami krajowymi (w Polsce Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 4 marca 2016 r. w sprawie szkolenia osób ubiegających się o uprawnienia do kierowania pojazdami,

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

instruktorów i wykładowców [5]) muszą brać pod uwagę konieczność inwestowania. Poniższa lista przedstawia zalecane elementy nowej infrastruktury szkoleniowej w odniesieniu do każdego narzędzia szkoleniowego opartego na ICT:

1. Sale szkoleniowe z odpowiednią liczbą stanowisk do szkoleń e-learningowych zawierających:
 - a. Komputer stacjonarny/laptop,
 - b. urządzenia peryferyjne,
 - c. dostęp do sieci internetowej.
2. Sale szkoleniowe z odpowiednią liczbą stanowisk treningowych umożliwiających szkolenie w oparciu o VR:
 - a. komputer stacjonarny/laptop,
 - b. monitor,
 - c. gogle wirtualnej rzeczywistości,
 - d. fotel kierowcy,
 - e. zestaw przyrządów do symulowania stanowiska kierowcy w tym: kierownica, dźwignia zmiany biegów, pedały (w przypadku odtwarzania jazdy).
3. Symulator niskiej klasy zawierający:
 - a. komputer stacjonarny bądź mobilny,
 - b. stanowisko kierowcy z możliwością wyboru pracy skrzyni biegów w wersji manualnej lub automatycznej,
 - c. podstawę stanowiska kierowcy umożliwiającą ruchy wzdłużne oraz poprzeczne (opcjonalnie),
 - d. projektory wyświetlające obraz pokrywający pole widzenia kierowcy.
4. Wysokiej klasy symulator jazdy samochodem ciężarowym i/lub autobusem zawierający:
 - a. kabinę rzeczywistego pojazdu ciężarowego,
 - b. system projekcji w odpowiedniej rozdzielczości
 - c. fizyczny tachograf z możliwością wymiany karty oraz generowaniem błędów i odczytów,
 - d. co najmniej 5 kanałowy system dźwięku z możliwością zmiany balansu dla każdego z głośników z osobna,
 - e. pulpit główny (zegarów pojazdu)
 - f. system platformy ruchu całego kokpitu o 6 stopniach swobody
 - g. system hamowania bazujący na pomiarze ciśnienia pneumatycznego generowanego na pedale hamulca,
 - h. możliwość ustawiania kąta widzenia w lusterkach bocznych bezpośrednio z pozycji kierowcy,
 - i. niezależny system klimatyzacji wnętrza kokpitu symulatora zintegrowany z systemem sterowania nawiewami odzwierciedlanego pojazdu,

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

- j. stanowisko instruktora wraz z kierownicą wyposażoną w system generowania obciążeń
- k. wewnątrz kokpitu 2 niezależne kamery monitorujące zachowanie kierowcy,
- l. skrzynię biegów automatyczną i manualną,
- m. możliwość zmiany informacji wyświetlanych na desce rozdzielczej bezpośrednio za pomocą przycisków umieszczonych na kierownicy
- n. stanowisko instruktora wyposażone w 6 ekranów wyświetlających następujące informacje lub widoki:
 - i. podgląd zachowania kierowcy w kabinie,
 - ii. widok symulacji na szybie przedniej,
 - iii. widok symulacji na szybie bocznej lewej i prawej,
 - iv. widok aktualnej sytuacji drogowej oraz mapy miasta,
 - v. widok izometryczny z możliwością zmiany kąta patrzenia na prowadzony przez kursanta pojazd.
- o. oprogramowanie z możliwością generowania warunków pogodowych, pory roku i dnia w tym:
 - i. pogodę słoneczną,
 - ii. dzień/noc, wschód oraz zachód słońca,
 - iii. mgłę,
 - iv. deszcz ,
 - v. wiatr o modyfikowalnej sile,
 - vi. warunki zimowe (w tym opady śniegu).

Należy zaznaczyć, iż informacje zawarte w podpunkcie 4 niniejszej listy są zgodne z przepisami krajowymi w Polsce. W innych krajach partnerów, te przepisy są inaczej sformułowane (np. dopuszcza się symulatory o 3 stopniach swobody).

Wymienione wyżej elementy wyposażenia szkół jazdy pozwolą w maksymalny możliwy sposób na obecnym poziomie rozwoju, wykorzystać dostępne technologie dla przygotowania zawodowego kandydatów na kierowców. Są to elementy, dzięki którym można przyszłego kierowcę zapoznać z różnymi sytuacjami mogącymi wystąpić w czasie wykonywania pracy, w tym także warunkami ekstremalnymi.

2.4 Wymagania dotyczące osób szkolonych

W programach szkoleń prowadzonych na wirtualnych stanowiskach powinno się uwzględniać czynniki, które mogą mieć wpływ na proces szkolenia i zmniejszać jego efektywność. Należy mieć na uwadze fakt, że szkolenia wykorzystujące technologie informacyjno-komunikacyjne wymagają zarówno od kursantów, jak i instruktorów określonych **umiejętności technicznych**, których ci mogą nie posiadać. Istotnym czynnikiem jest tutaj wiek i wynikająca z niego **znajomość obsługi ICT**.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Szkolenie - czas jego trwania i forma powinny być dostosowane do wieku uczestnika kursu. W przypadku starszych osób szkolonych należy wziąć pod uwagę, że często brakuje im doświadczenia w zakresie nowoczesnych technologii i VR. Wyniki działań pilotażowych przeprowadzonych w naszym projekcie pokazują, że jest znacznie więcej osób w wieku 50+, które nigdy nie doświadczyły VR, w porównaniu z grupą młodych szkolących się osób. Kierowcom tym należy udzielić bardzo dokładnych instrukcji przed jazdą, aby zmniejszyć niepokój i stres związany z nowością tego rozwiązania. Jak pokazują badania, kontrola lęku i nastroju kierowcy jest kluczem do utrzymania dobrego samopoczucia podczas szkolenia opartego na ICT. Szczegółowe i, w razie potrzeby, powtarzające się informacje pozwolą również na lepsze przyswojenie informacji.

W przypadku osób starszych należy zwrócić szczególną uwagę na **możliwość wystąpienia choroby symulacyjnej bądź symulatorowej**, gdyż jest to grupa wysokiego ryzyka. To ich rzeczywiste wrażenia z jazdy (wraz z głęboko zakorzenioną rzeczywistą percepcją ruchu) wzmacniają objawy. Do choroby symulacyjnej może dojść podczas korzystania z wirtualnej rzeczywistości, z chorobą symulatorową mamy do czynienia w przypadku szkoleń w symulatorze jazdy. Mogą one zakłócać rzetelność pomiaru, zaburzać skuteczność szkolenia, a także stanowić źródło stresu dla osób wykonujących zadania w wirtualnym środowisku. Wymaganiem jest, aby uczestnik szkolenia przed jazdą właściwą przeszedł proces adaptacji do VR. Pozwala on na wychwycenie osób najsilniej odczuwających skutki choroby, dając trenerowi decydującą informację zwrotną na temat wyboru innej formy szkolenia. Adaptacja obejmuje co najmniej jedną sesję mającą na celu zapoznanie i oswojenie kierowcy ze środowiskiem jazdy, pojazdem i urządzeniem, na przykład goglami wirtualnej rzeczywistości. Osoby podatne na chorobę lokomocyjną, według niektórych badań, mogą również silniej odczuwać symptomy choroby. Zatem stanowi ona przeciwwskazanie do udziału w szkoleniach wykorzystujących narzędzia ICT. Podobnie jak podczas adaptacji, w trakcie szkolenia należy stale, na bieżąco monitorować stan (samopoczucie) kursanta. Osoby młode są mniej podatne na ryzyko wystąpienia choroby symulacyjnej jak i symulatorowej, jednak ich stan również należy stale monitorować.

2.5 Wstępne czynniki kluczowe

Na podstawie przeprowadzonych w projekcie ICT-INEX badań pilotażowych i wyników przedstawionych w raportach IO3-IO6, a także analizy tematu w punktach 2.3 i 2.4 niniejszego raportu stwierdza się, że kluczowymi czynnikami wstępnymi spójnego modelu szkolenia kierowców zawodowych są:

- wiek kursantów,
- znajomość technologii ICT i umiejętności techniczne, mające zazwyczaj silną korelację z wiekiem kursantów,
- podatność na chorobę symulacyjną, symulatorową a także lokomocyjną.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Kluczowe czynniki wstępne w odniesieniu do każdej grupy docelowej:

W przypadku grupy NEET, podatność na chorobę symulacyjną, symulatorową a także lokomocyjną należy uznać za priorytet.

Grupa 50+, jako grupa najbardziej wrażliwa, powinna być bardzo dokładnie oceniona pod względem znajomości technologii informacyjno-komunikacyjnych i umiejętności technicznych, a także podatności na chorobę symulacyjną, symulatorową a także lokomocyjną. Dodatkowo, ze względu na możliwe, silne indywidualne różnice w funkcjonowaniu poznawczym, zaleca się wzięcie pod uwagę wieku poszczególnych uczestników i reagowanie na nie za pomocą indywidualnego schematu szkolenia.

Grupa migrantów jest prawdopodobnie najbardziej zróżnicowana, ponieważ może obejmować zarówno młode, w średnim wieku, jak i osoby w wieku 50+ o różnej wiedzy na temat ICT i różnej podatności na chorobę symulacyjną. Dlatego zalecamy dokładne określenie indywidualnych ograniczeń każdego kursanta.

Te warunki wstępne należy wziąć pod uwagę jako punkt wyjścia dla wprowadzenia szkolenia opartego na technologiach informacyjno-komunikacyjnych dla każdego uczestnika szkolenia, pamiętając, że niewłaściwe przypisanie metody szkolenia może prowadzić do zmniejszenia transferu wiedzy i umiejętności. Ponadto może zniechęcić kursanta do dalszego korzystania z narzędzi opartych na ICT.

3. Wpływ infrastruktury i zasobów na wprowadzenie spójnego modelu szkolenia opartego na ICT

Z przeprowadzonych w projekcie analiz i badań dotyczących zastosowania wirtualnej rzeczywistości dla potrzeb szkoleń kierowców na świecie wynika, że najbardziej wszechstronnym i najbardziej wydajnym innowacyjnym narzędziem szkoleniowym są gogle wysokiej klasy (zwane również HMD - wyświetlacz montowany na głowie). Decyzja dotycząca tego, które urządzenie wykorzystać w szkoleniu może być jednak niejasna. Wszystko zależy od tematu i celu danego szkolenia. Urządzenia współpracujące z komputerem (gogle wysokiej klasy) wiążą się z wyższymi kosztami zakupu, ale zapewniają lepszą jakość. Natomiast gogle bazujące na smartfonach (niskiej klasy) są mobilne, tj. nie wymagają podłączenia do komputera, lecz nie są w stanie wytworzyć tak wysokiej jakości obrazu środowiska ze względu na ograniczoną moc obliczeniową, zapewniając również ograniczone możliwości operacyjne (brak kontrolera o wysokiej wierności). Jakość zależy od telefonu, jaki zostanie wykorzystany jako wyświetlacz, ale praktycznie zawsze jest niższa od tej obserwowanej w urządzeniach dedykowanych do komputerów PC.

Na dzień dzisiejszy technologie wirtualnej rzeczywistości, w szczególności gogle wysokiej klasy wykorzystywane są przede wszystkim do szkolenia **modelowania nawyków bezpiecznej jazdy**, szczególnie u młodych kierowców. Programy treningowe wykorzystujące VR okazują się skuteczne w poprawianiu zdolności niedoświadczonych kierowców do **przewidywania zagrożeń w ruchu drogowym** i przygotowaniu do **poruszania się w rzeczywistym ruchu ulicznym**. Są przydatne również do szkoleń kierowców zawodowych. Korzystanie z VR daje bezprecedensową szansę wprowadzenia nowych obszarów szkolenia zawodowego kierowców (zadania zawodowe niezwiązane z samym prowadzeniem pojazdu, ale będące nieodłączną częścią zawodu) do praktycznego programu szkolenia. Ponadto umożliwia ośrodkom szkolenia kierowców samodzielne uczenie się, odpowiadanie na indywidualne potrzeby i maksymalizowanie wydajności procesu szkolenia. Z punktu widzenia ośrodka szkoleniowego pozwala to zoptymalizować efektywność nadzoru trenera, ponieważ nadzór w takim schemacie jest ukierunkowany tylko na uczestnika, który potrzebuje pomocy. Przewiduje się, że wkrótce specjalne oprogramowanie pozwoli kierowcom uczestniczyć w zdalnych sesjach szkoleniowych pod nadzorem instruktora nauki jazdy, zapewniając możliwość wprowadzenia programów uczenia się na odległość w celu szkolenia praktycznego. Oczywiście podstawowe zastosowanie VR w profesjonalnym szkoleniu kierowców wiąże się z samą jazdą i daje możliwość przejścia elementów szkolenia praktycznego.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Za pomocą VR uczy się **modelowania zachowania podczas transferu kontroli w pojazdach autonomicznych** i bada zachowania kierowców z zakresu psychologii transportu. Wirtualna rzeczywistość jest skutecznym narzędziem do badania zachowań innych i wobec innych uczestników ruchu drogowego, takich jak rowerzyści, czy piesi, a także do szkoleń kierowców innych profesji, na przykład kierowców wózków widłowych. Obecne wdrożenia, takie jak ANET360¹ (www.safertraffic.co.uk) pokazują również, że VR można z powodzeniem wykorzystywać do podnoszenia świadomości zagrożeń drogowych i empatii profesjonalnych kierowców dla innych użytkowników dróg, takich jak rowerzyści i piesi.

Google niskiej klasy rekomenduje się do projekcji filmów zrealizowanych w technologii sferycznego wideo 360°. Filmy w tej technologii dają możliwość **zwiększania świadomości kandydatów** na kierowców zawodowych w newralgicznych kwestiach związanych z wieloma aspektami kierowania pojazdem, w tym np. bezpieczeństwa ruchu drogowego. Jak pokazały przeprowadzone w projekcie pilotaże użytkownicy pozytywnie oceniają wykorzystanie filmów sferycznych do edukacji i zdecydowanie korzystniej oceniają tą technologię w porównaniu do tradycyjnych metod nauczania tj. tj. wyświetlanie filmów na płaskim ekranie 2D lub zwykłe zajęcia teoretyczne. Należy również zauważyć, że ze względu na brak konieczności wykonywania ruchów podczas projekcji filmów edukacyjnych i informacyjnych, obserwowane symptomy choroby symulacyjnej mogą być mniejsze niż w przypadku samodzielnych zestawów VR i symulatorów.

Podsumowując, technologie wirtualnej rzeczywistości można wykorzystywać zarówno do szkoleń teoretycznych jak i praktycznych, z czego gogle niskiej klasy dedykowane są bardziej do przekazywania wiedzy teoretycznej, a także podnoszenia świadomości bezpieczeństwa na drodze. Na zapotrzebowanie osób uczących się do egzaminów teoretycznych odpowiadają także (i przede wszystkim) platformy e-learningowe, tworzone w formie obudowanych atrakcyjnym interfejsem graficznym baz danych z niezbędnymi dla grupy docelowej danymi, informacjami i plikami multimedialnymi. Jednak nawet najbardziej wartościowe szkolenia komputerowe nie spełnią swojej roli, jeśli nie są dopasowane do potrzeb kursantów lub gdy treści prezentowane są w nudny i monotony sposób. Szkolenia e-learningowe mogą być ciekawsze dla osób szkolonych i jednocześnie wartościowe poprzez zaimplementowanie do platform e-learningowych elementów grywalizacji. Zastosowanie mechanizmów grywalizacji w e-learningu może spowodować wiele korzyści, związanych ze zwiększeniem motywacji kursantów i wzrostem poziomu zaangażowania w zadania.

1 www.safertraffic.co.uk

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Do szkoleń praktycznych oprócz gogli wysokiej klasy które mają duży potencjał do szerokiego wdrożenia, dedykowane są głównie konwencjonalne narzędzia takie jak symulatory jazdy. Stwarzają one możliwości **modelowania i kontrolowania różnych sytuacji drogowych** przy jednoczesnym ograniczaniu wpływu czynników zakłócających oraz powtarzalności takich samych warunków. Szkolenie na symulatorze zgodnie z aktualnymi przepisami sprawdza **sposób prowadzenia pojazdu** oraz **reakcje kursanta** w sytuacjach z jakimi może się on spotkać w trakcie pracy. Program szkolenia obejmuje zarówno warunki standardowe jak i szczególne, w różnych porach doby czy warunkach atmosferycznych. W tym miejscu należy zaznaczyć, iż realizm otoczenia jazdy i realizm odczuć kinestetycznych (przyśpieszania, hamowania, zachowania pojazdu pod wpływem różnych warunków atmosferycznych) na różnego rodzaju nawierzchniach możemy uzyskać jedynie na symulatorach jazdy wysokiej klasy. Zatem symulatora wysokiej klasy nie można zastąpić innymi narzędziami ICT. Mogą one pełnić jedynie rolę komplementarną. O pełnej zastępowalności symulatora jazdy rozwiązaniami opartymi o wirtualną rzeczywistość można mówić jedynie w kontekście symulatorów klasy niskiej.

4. Spójny model szkolenia w szkoleniu kierowców zawodowych

4.1 Wprowadzenie - cele spójności w programach szkolenia kierowców

Coraz większa dostępność technologii ICT do celów szkoleniowych wraz z wprowadzeniem rozwiązań prawnych na poziomie krajowym i europejskim jest od kilku lat bodźcem dla rozwoju rynku nauczania zawodowego kierowców. Technologie ICT umożliwiły realizację części teoretycznej i praktycznej szkoleń kierowców zawodowych i kandydatów na kierowców zawodowych, a ich użycie, zarówno w Polsce, jak i w innych krajach Unii Europejskiej, przyczyniło się do rozwoju programów szkoleń opartych o dedykowane platformy e-learningowe i symulatory jazdy. Technologie ICT stanowią środek optymalizacji kosztów związanych z przeprowadzaniem szkolenia, co jest istotne dla ich popularyzacji. Należy jednak zauważyć, iż niestety, pomimo rozwoju samej technologii bez działań standaryzacyjnych w zakresie metodologii szkoleń, kompetencji instruktorów i ujednolicenia programów, niemożliwy jest ich dalszy rozwój w kontekście poprawy jakości szkoleń.

Jednocześnie, w ciągu ostatnich kilku lat na rynku pojawiły się innowacyjne technologie informatyczne takie jak wirtualna i rozszerzona rzeczywistość, których wdrożenie pozwoli na zwiększenie dostępności procesu nauczania przy jednoczesnym zwiększeniu atrakcyjności szkoleń prowadzonych z ich użyciem. Dodatkową zaletą z punktu widzenia ośrodków szkoleniowych jest również (a) niski koszt zakupu i utrzymania w porównaniu z obecnie stosowanymi technologiami, (b) możliwość zmiany schematu szkolenia na samodzielne tempo uczenia się, co prowadzi do wzrostu wydajności szkolenia i lepszego ukierunkowania wskazówek instruktora.

Wprowadzenie wielu różnych narzędzi szkoleniowych opartych na ICT (niektóre z nich są komplementarne, niektóre o bardzo różnych możliwościach), musi być rozwiązane przy ich odpowiednim przydzieleniu do konkretnych tematów i działań w zakresie szkolenia kierowców zawodowych. Do tej pory dyskusja dotyczyła kwestii włączenia narzędzi opartych na ICT do kształcenia i szkolenia zawodowego dla kierowców zawodowych. Dostając nowe, bardziej przystępne i zaawansowane narzędzia oparte na ICT, powinniśmy zmienić perspektywę z „jakie narzędzia wprowadzić” na „jak je wprowadzić w celu maksymalizacji wydajności szkolenia i efektów uczenia się”.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

4.2 Etapy szkolenia kierowców zawodowych

Wymogiem wstępnym dla osoby, która chce uzyskać zawód kierowcy jest uzyskanie pozytywnego wyniku badań lekarskich i psychologicznych. Następnie rozpoczyna się przygotowanie do zawodu kierowcy składające się z kilku etapów.

Etap podstawowy to:

- szkolenie teoretyczne w ramach którego kandydat zapoznaje z przepisami ruchu drogowego, podstawowymi elementami budowy pojazdu, jego wyposażeniem, obsługą, zasadami obowiązującymi na egzaminie;
- szkolenie praktyczne w czasie którego następuje nauka poruszania się pojazdem w warunkach ruchu drogowego, jak też nauka wykonywania pojazdem manewrów niezbędnych do wykonywania zawodu kierowcy.

Etap ten kończy się egzaminem w ośrodku egzaminacyjnym, którego pozytywny wynik skutkuje uzyskaniem dokumentu prawa jazdy. Celem tego etapu jest uzyskanie i potwierdzenie podstawowych umiejętności kierowcy pozwalających na bezpieczne poruszanie się pojazdem.

Kolejny etap szkolenia to tzw. kwalifikacja wstępna. Zajęcia te rozszerzają w znacznym stopniu wiedzę przyszłego kierowcy, wzbogacając jego umiejętności o następujące elementy:

- szkolenie zaawansowane w jeździe oszczędnej, ekonomicznej, a jednocześnie kierującej się terminowością wykonania zlecenia, z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa,
- stosowanie przepisów, w tym poznanie uwarunkowań społecznych dotyczących transport drogowego,
- bezpieczeństwo, obsługa i logistyka w aspekcie zdrowia, ruchu drogowego i środowiska,
- poznanie przepisów regulujących przewóz towarów.

Zajęcia mają charakter zajęć zarówno teoretycznych jak i praktycznych. Ich celem jest przygotowanie do wykonywania zawodu pozwalające na profesjonalne jego wykonywanie. Chodzi tu nie tylko o umiejętność prowadzenia pojazdu, ale także posiadanie wiadomości na temat bezpiecznego załadunku, zabezpieczenia ładunku, wiedzę na temat norm czasu pracy oraz jazdy, umiejętność zachowania się w sytuacjach awaryjnych, kryzysowych i udzielania pierwszej pomocy.

4.3 Wymagania względem efektywności modelu szkolenia kierowców zawodowych

Planując model szkoleniowy musimy na początku określić rezultaty jakich oczekujemy na jego finalnym etapie. Możemy powiedzieć, że szkolenia dla

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

kierowców mają na celu, aby osoba kończąc szkolenie posiadała wymaganą wiedzę konieczną dla sprawnego wykonywania zawodu na dzisiejszym rynku pracy. Powinno to być szczególnie uwzględnione na etapie projektowania modelu, który ma dostarczyć wiedzę i umiejętności, pozytywnie ukształtować przyszłego kierowcę, ale też być pozytywnie odebrany przez kursanta.

Osoba kończąca szkolenie powinna osiąść umiejętność i umieć zastosować w praktyce:

- zasady bezpiecznego prowadzenia pojazdu,
- zasady właściwego użytkowania pojazdu,
- reguły optymalnego załadunku,
- przepisy określające czas pracy i jazdy.

Wszystko to, co określono powyżej powinno być rezultatem szkolenia. Aby tak się stało, model szkoleniowy powinien być osadzony w rzeczywistości jak najbardziej zbliżonej do przyszłej rzeczywistości zawodowej uczestników szkolenia. Model winien też zawierać elementy angażowania uczestników w proces szkolenia, tak by czuli się zmotywowani do wykorzystywania w praktyce uzyskanej wiedzy.

Oprócz powyższego fińskie doświadczenia pokazują, że efektywność szkolenia kierowców jest również silnie powiązana ze zrozumieniem treści nauczania przez ucznia. Ponieważ większość osób odbywających profesjonalne szkolenie kierowców to imigranci (IRU szacuje, że co piąta pozycja kierowcy pozostaje niewypełniona²), których językiem ojczystym jest inny język niż język kraju, w którym przechodzą szkolenie, wspomagająca edukacja językowa powinna również zostać uwzględniona w modelu skutecznego szkolenia. Może być wdrożony albo technicznie (za pomocą przewodników opartych na symulacji, aby zapewnić zrozumienie tematu) lub przez trenera (np. trener fiński zapewnia znajomość słownictwa branżowego osoby szkolonej). Pozwala to uniknąć nieskutecznych lekcji i dyskwalifikacji podczas egzaminów na prawo jazdy.

W odniesieniu standardów jakości dla szkolenia kierowców zawodowego, wybór rodzaju i metod szkolenia powinien odzwierciedlać podejście oparte na efektach uczenia się (definiowanie wymaganych kompetencji, umiejętności i wiedzy) zgodnie z Europejskimi Ramami Kwalifikacji (ERK) (ang. European Qualifications Framework, EQF)³ oraz specyficznymi potrzebami grupy docelowej. Metody szkolenia są bardzo ważne, ponieważ rozumienie nauczanych problemów przez kierowców zależy w dużej mierze właśnie od zastosowanych metod, nie tylko od

2 <https://www.iru.org/resources/newsroom/fifth-driver-positions-unfilled-european-road-transport-sector>

³ Europejskie Ramy Kwalifikacji (ERK) to wspólne europejskie ramy odniesienia, których celem jest uczynienie kwalifikacji bardziej czytelnymi i zrozumiałymi w różnych krajach i systemach.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

trenera. Pomocne byłoby również opracowanie kryteriów oceny i walidacji, aby sprawdzić, czy szkolenie kierowcy osiągnęło oczekiwany efekt. Ponadto można opracować narzędzie do samooceny, aby kierowcy mogli ocenić, jaką wiedzę, umiejętności i kompetencje już posiadają, a czego jeszcze brakuje, aby wybrać odpowiedni rodzaj szkolenia.

4.4 Narzędzia stosowane w szkoleniach teoretycznych kierowców

Do efektywnych narzędzi ICT wykorzystywanych do teoretycznych szkoleń kierowców zawodowych można zaliczyć:

- platformy e-learningowe, e-learning uwzględniający mechanizmy grywalizacji,
- wirtualną rzeczywistość:
 - o gogle niskiej klasy,
 - o gogle wysokiej klasy.

W szkoleniu teoretycznym wykorzystuje się e-learning jako metodę, której celem jest przekazanie wiedzy, weryfikacja pozyskanych informacji i wdrożenie aktywnego uczestnictwa w procesie nauczania. Używany jest w trakcie całego procesu szkolenia.

Narzędziami służącymi do realizacji e-learningu są:

1. poczta elektroniczna służąca komunikacji pomiędzy nauczycielem a kursantem;
2. system informatyczny tworzący środowisko administracyjne pozwalające na zarządzanie procesem szkolenia;
3. część systemu informatycznego pozwalająca na tworzenie materiałów szkoleniowych;
4. część systemu informatycznego tworząca dostęp do modułu szkoleniowego dla kursanta prezentująca merytoryczną wiedzę;
5. część systemu informatycznego pozwalająca na wykonanie zadań weryfikacyjnych przez osobę szkoloną;
6. część systemu informatycznego monitorująca postępy nauczania (raporty aktywności, raporty wyników).

Drugim narzędziem jest wirtualna rzeczywistość. Podstawową metodą umożliwiającą generowanie wirtualnej rzeczywistości są gogle. Urządzenia te umożliwiają m.in. generowanie obrazu o rozmiarze kątowym średnio 100° przy jednoczesnym śledzeniu ruchów głowy użytkownika dla kąta pełnego, generowanie dźwięku przestrzennego w zależności od położenia jego źródeł w przestrzeni, a także imitację głębi obrazu i odczucia przestrzeni poprzez przekazywanie obrazu dedykowanego dla każdego z oczu osobno. Gogle VR umożliwiają duży przeskok między treningiem teoretycznym a praktycznym. Będąc środkiem do zdobycia

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

praktycznego doświadczenia, zapewniają one możliwość przekształcenia dotychczasowych obszarów szkolenia teoretycznego w ćwiczenia praktyczne, przekształcając transfer wiedzy teoretycznej w transfer rzeczywistych umiejętności. Szczególnie warto skorzystać z VR do przeprowadzenia szkolenia dotyczącego tematów związanych z obowiązkami zawodowego kierowcy innych niż kierowanie pojazdem, takich jak: obsługa tachografów, drobne naprawy pojazdu, konserwacja pojazdu, załadunek i rozładunek ładunku, zabezpieczenie ładunku, zachowanie w stosunku do pasażerów w autobusie itp.

Utrzymując bezpieczeństwo na drodze jako priorytet, narzędzia VR mogą również pomóc w podnoszeniu świadomości zagrożeń dla przyszłych operatorów pojazdów ciężkich. Już istniejące programy szkoleniowe z powodzeniem dowodzą, że wdrożenie prognoz opartych na VR, które pokazują perspektywę innych użytkowników dróg, głównie rowerzystów i pieszych, może prowadzić do większej empatii podczas podróży. To pokazuje, że wirtualnej rzeczywistości można używać od samego początku procesu szkolenia.

4.5 Narzędzia stosowane w szkoleniach praktycznych kierowców

Do efektywnych narzędzi ICT wykorzystywanych do praktycznych szkoleń kierowców zawodowych można zaliczyć:

- symulatory jazdy:
 - o niskiej klasy,
 - o wysokiej klasy,
- wirtualną rzeczywistość:
 - o gogle wysokiej klasy.

Ponadto w zajęciach praktycznych przeprowadzonych w Grupie Cargo wykorzystano:

1. system informatyczny służący do planowania zajęć;
2. część systemu umożliwiającą przekazywanie informacji o terminach zaplanowanych zajęć;
3. system informatyczny obsługujący symulator low-end służący wypracowaniu pozytywnych reakcji kursanta w zróżnicowanym środowisku symulacyjnym, cel: uzyskanie prawidłowych reakcji w sytuacji rzeczywistego zagrożenia;
4. system informatyczny obsługujący symulator high-end, cel: jak wyżej przy zastosowaniu wzbogaconego środowiska wirtualnego;
5. program komputerowy do obsługi symulatora ETS, cel: uzyskanie danych porównawczych do określenia przydatności wstępnego zaznajamiania kursanta z wirtualnym środowiskiem pracy.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Podstawową metodą szkolenia wykorzystywaną do szkoleń praktycznych są symulatory jazdy. Symulatory, zarówno niskiej jak i wysokiej klasy pozwalają na ewaluację umiejętności kierowania pojazdem w warunkach quasi-realistycznych, odtwarzając potencjalne niebezpieczne sytuacje drogowe. Symulatory wysokiej klasy dzięki zaawansowanej grafice komputerowej, jakości obrazu rzutowanego na panoramiczny ekran i bogatej akustyce są zdolne wykreować bardzo realistyczne otoczenie jazdy. Symulatory te umieszczone są zazwyczaj na platformie poruszającej się na pneumatycznych podnośnikach, przemieszczającej się w trzech płaszczyznach (poziomej, pionowej i bocznej), przez co kierujący symulatorem odbiera wrażenia kinestetyczne, które w rzeczywistości towarzyszą np. przyspieszaniu, skręcaniu i hamowaniu. Niestety jednak koszt realizacji poprawnego metodologicznie szkolenia na tych symulatorach jest nadal niezwykle wysoki [1].

Biorąc pod uwagę relatywnie niskie koszty produkcji i użytkowania, symulatory niskiej klasy, będące mniej zaawansowane technicznie często stanowią punkt wyjścia w szkoleniu przyszłych kierowców. Umożliwiają bowiem zapoznanie się zarówno z podstawowymi zasadami obsługi mechanizmów sterowania, jak i z infrastrukturą drogową, głównymi zasadami ruchu drogowego oraz sposobami bezpiecznego prowadzenia pojazdów. Jednak badania nad trafnością pomiarów na tego typu symulatorach wskazują na dużą rozbieżność między uzyskiwanymi w nich wynikami a wynikami uzyskiwanymi w sytuacji rzeczywistej. Dla przykładu kierowcy inaczej szacują odległości w trakcie jazdy czy też mają problem z utrzymaniem pozycji względem pasa jezdni [1, 4].

Jakość symulatorów niskiej klasy można zwiększyć poprzez zastosowanie wirtualnej rzeczywistości tj. wirtualnych gogli, które izolują od bodźców zewnętrznych. Te technologie szkoleniowe charakteryzuje niski koszt wdrożenia oraz duży zakres oddziaływania na osobę szkoloną. Możliwości wykorzystania wirtualnej rzeczywistości zostały omówione w rozdziale 3 niniejszego raportu.

4.6 Skuteczne połączenie narzędzi do szkolenia kierowców zawodowych

Rozwój ICT stworzył narzędzia szkoleniowe, których prawidłowe użycie i połączenie umożliwia polepszenie transferu wiedzy i umiejętności, jednakże tworzy też nowe zagrożenia dla osoby szkolonej w postaci choćby choroby symulatorowej i symulacyjnej. Sytuacja ta powoduje wymuszenie określonej kolejności postępowania w procesie nauczania. Ma to na celu określenie predyspozycji i podstawowych umiejętności kursanta, mogących pozwolić na jego łatwą adaptację do procesu nauczania poprzez użycie ICT, bądź też określenia braków umiejętności jakie należy w takiej sytuacji uzupełnić. W ramach projektu wykorzystano różne narzędzia ICT w zmiennych konfiguracjach, co pozwoliło na określenie optymalnego zestawu właściwego dla przeprowadzenia procesu szkolenia.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

W szkoleniu teoretycznym wykorzystującym e-learning należy:

- w pierwszej kolejności określić umiejętności kursanta pod kątem obsługi komputera i programu szkoleniowego, prawdopodobnie inny poziom umiejętności będą posiadać osoby młode, zaznajomione z nowymi technologiami, inny osoby starsze 50+
- następnie przy umiejętnościach wystarczających do rozpoczęcia procesu szkolenia przejść do niego, jeśli umiejętności nie są wystarczające przeprowadzić szkolenie podstawowe pozwalające na zapoznanie i pracę kursanta z narzędziami używanymi do szkolenia,
- konieczna jest obserwacja pracy kursanta pod kątem stopnia zmęczenia osiąganego w czasie pracy – jest to sprawa indywidualna wiążąca się bezpośrednio z wiekiem osoby oraz wcześniejszym kontaktem bądź jego brakiem z używanymi narzędziami, osoby starsze mogą być zmęczone szybciej niż osoby młode.

W szkoleniu praktycznym realizowanym w ramach projektu połączono trzy narzędzia. Kursanci pracowali na symulatorze ETS, symulatorze low-end oraz symulatorze high-end. W każdym z trzech rodzajów symulacji mogła wystąpić choroba symulatorowa, przy czym jeśli wystąpiła na etapie wstępnym, powodowało to eliminację osoby z kolejnych etapów szkolenia symulatorowego. Był to wyraźny znak, że taka podatna osoba powinna zostać przeszkolona bez użycia narzędzi opartych na ICT. Osoby takie stanowiły kilka procent całości osób występujących w projekcie.

Dla łączenia różnych stanowisk szkoleniowych wykorzystujących technologie ICT należy:

- stosować etap wstępny pozwalający określić:
 - odporność i predyspozycje osoby do szkolenia symulatorowego,
 - stopień znajomości narzędzi,
 - zaangażowanie w ten rodzaj szkolenia,
- w kolejnym etapie stosować:
 - stopniowanie trudności wspomagające zwiększanie zaangażowania kursanta,
 - przerwy pozwalające na regenerację organizmu kursanta,
 - okresy na komunikację werbalną dającą informację dotyczącą oceny szkolenia przez kursanta.

W szkoleniach zrealizowanych w ramach projektu wykorzystano również gogle VR. W szkoleniu z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości powinno się uwzględniać możliwość pojawienia się symptomów choroby symulacyjnej u uczestników. Ze względu na możliwości firm szkoleniowych i złożoność procesu szkoleniowego ocena

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

parametrów związanych z chorobą symulacyjną wymaga zróżnicowania nakładu czasu i wyboru odpowiednich technik badawczych, które pozwolą na zgromadzenie wartościowych źródeł informacji, ale nie będą czasochłonne i nie będą wiązały się z dodatkowymi kosztami. Do celów szkoleniowych rekomenduje się zatem stosowanie subiektywnych metod oceny, w tym Kwestionariusza Choroby Symulatorowej [2].

Przed przystąpieniem do szkolenia należy przeprowadzić wywiad dotyczący wcześniejszych doświadczeń, skłonności do choroby lokomocyjnej i problemów zdrowotnych mogących mieć wpływ na wystąpienie choroby symulacyjnej. Należy zweryfikować i wykluczyć istnienie przeciwwskazań do udziału w szkoleniu.

Przeciwwskazaniami do wzięcia udziału w szkoleniu są zaburzenia stanu zdrowia istotne dla oceny zdolności do prowadzenia pojazdu, w tym w szczególności:

- choroba lokomocyjna,
- choroby związane z błędnikiem,
- zaburzenia lub choroby psychiczne,
- choroby układu nerwowego (np. padaczka),
- choroby oczu (narządu wzroku),
- cukrzyca,
- zaburzenia równowagi i słuchu,
- choroby układu sercowo-naczyniowego,
- choroby narządu ruchu,
- niewydolność nerek,
- uzależnienie od alkoholu (nadużywanie alkoholu),
- uzależnienie od środków odurzających lub innych podobnie działających substancji lub środków (nadużywanie tych środków),
- posiadanie wszczepionego rozrusznika serca,
- użytkowanie aparatu słuchowego.

Noszenie okularów nie wyklucza używania okularów VR. Jednak, w przypadku osób noszących okulary należy wcześniej upewnić się, czy wielkość szkieł i oprawek pozwoli na komfortowe wpasowanie się w obręb gogli VR. W związku z różną konstrukcją gogli u różnych producentów sprawa ta musi być rozpatrywana indywidualnie.

Każdy uczestnik szkolenia powinien przejść proces adaptacji do VR. Adaptacja pozwoli na wychwycenie osób najsilniej odczuwających skutki choroby. Obejmuje co najmniej jedną sesję, mającą na celu zapoznanie i oswojenie kursanta z wirtualnym środowiskiem. Długość adaptacji powinna być ze względu na różnice indywidualne rozpatrywana jednostkowo, niektórzy mogą przechodzić proces adaptacji szybciej, inni zaś wolniej. Samopoczucie szkolonej osoby należy ponadto sprawdzać po każdym przejeździe szkoleniowym. Kierowca powinien dostać dokładne instrukcje przed sesją szkoleniową a scenariusz powinien zawierać elementy właściwego

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

przejazdu – dla przykładu kierowca powinien wykonać kilka manewrów (skręty, przyspieszenia, hamowania), scenariusz powinien zawierać zbliżoną liczbę użytkowników ruchu.

Dopuszczenie lub przełożenie/rezygnacja z przeprowadzenia szkolenia danej osoby z wykorzystaniem technologii VR powinna zależeć ostatecznie od indywidualnej oceny instruktora dokonywanej na podstawie bieżącej obserwacji stanu osoby szkolonej i uzyskanej od nich informacji na temat samopoczucia.

Równie istotne są także warunki szkolenia w wirtualnej rzeczywistości – dotyczy to zarówno samych wyświetlaczy, jak i czasu badania. Przyjmuje się, że ekspozycja na wirtualne środowisko podobnie jak w przypadku sesji na symulatorach wysokiej klasy nie powinna przekraczać 2 godzin, zaleca się również stosowanie przerw między sesjami symulacyjnymi. Czasy trwania sesji mogą się znacząco różnić ze względu na charakter szkolenia (szkolenie w statycznym środowisku – np. inspekcja autobusu na zajezdni vs dynamicznym środowisku – np. prowadzenie pojazdu). Na czas ten mogą również wpływać także elementy związane bezpośrednio z aparaturą szkoleniową m.in.: stosowany model gogli, używane oprogramowanie szkoleniowe, budowa stanowiska szkoleniowego.

W przypadku oprogramowania należy wziąć pod uwagę fakt, że samo wyświetlanie obrazu w technologii VR to za mało dla zapewnienia wysokich efektów nauczania – software szkoleniowy powinien zostać zaprojektowany w sposób odzwierciedlający jej specyfikę. Aplikacje te są programowane z myślą o korzystaniu z VRu umożliwiając m.in. zmniejszanie objawów choroby symulacyjnej, maksymalne wykorzystanie możliwości danych gogli czy optymalizację wykorzystania mocy obliczeniowej, a co za tym idzie konfiguracji sprzętowej.

W przypadku doboru sprzętu do stanowiska szkoleniowego, należy również kierować się jednoczesnym zwiększaniem immersji i zmniejszaniem objawów choroby. W tym celu należy zadbać o dobór gogli, tak żeby zapewniały one jak najwyższą rozdzielczość obrazu i jakość dźwięku oraz brak opóźnień w kontakcie z otoczeniem - przyczyni się to do wzrostu realizmu i przyspieszy proces adaptacji. Poziom immersji można dodatkowo zwiększyć poprzez odwzorowanie jak największej liczby istotnych (tzn. biorących udział w interakcji z kierowcą) elementów wirtualnego otoczenia osoby szkolonej (np. elementy kabiny kierowcy) oraz części ciała. Przykładowo – większy realizm szkolenia z jazdy pojazdem ciężarowym w wirtualnej rzeczywistości będzie zapewniać siedzisko odwzorowujące wysoką pozycję kierowcy w kabinie ciągnika siodłowego czy kierownica znajdującą się w odległości odwzorowującej realny dystans w kabinie. Dodatkowo, im więcej części ciała (np. ręce na kierownicy) odwzorowanych w VR, tym większa immersja i mniejsza choroba symulacyjna. Elementy te są stosunkowo proste oraz mało kosztowne w realizacji – na rynku znajduje się wiele modeli regulowanych siedzisk

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

używanych do budowy stanowisk do jazdy, a odwzorowanie ruchów rąk w wirtualnym świecie można zapewnić dzięki oddzielnym urządzeniom wykorzystującym technologię hand-trackingu.

Docelowo, pojedyncza sesja powinna być jak najkrótsza, a także powinna koncentrować się na nauce jednej, konkretnej umiejętności. Pozwoli to nie tylko na zminimalizowanie prawdopodobieństwa wystąpienia objawów choroby symulacyjnej, ale też na zwiększenie efektywności nauczania. Zadanie skupiające się na nauce pojedynczej umiejętności umożliwia powtarzanie go w przypadku ewentualnych trudności u osoby szkolonej aż do uzyskania pożądanego efektu.

Wyżej omówione rekomendacje względem wirtualnej rzeczywistości należy również uwzględnić w przypadku zastosowania do szkoleń kierowców filmów sferycznych. Ze względu na brak konieczności wykonywania ruchów podczas symulacji obserwowane symptomy choroby mogą być mniejsze niż w przypadku samodzielnych zestawów VR i symulatorów. Jednak także tu należy zwrócić uwagę na odpowiednią adaptację do warunków symulacyjnych. Przed przystąpieniem do szkolenia należy również zweryfikować i wykluczyć istnienie przeciwwskazań do udziału w szkoleniu, czyli istotne zaburzenia stanu zdrowia. Sesje szkoleniowe ze względu na to, iż są statyczne mogą być dłuższe w porównaniu z symulacjami dynamicznymi, jednak nie powinny przekraczać łącznie 2 godzin.

Ważnym elementem pozwalającym na zachowanie wysokiego poziomu immersji jest zapewnienie osobie szkolonej warunków podobnych do tych, które pokazywane są na filmie (np. jeśli film nagrywany jest z perspektywy kierowcy, warto posadzić badanego w fotelu rzeczywistego pojazdu, w klasycznym symulatorze jazdy albo na stanowisku przeznaczonym do szkoleń VR).

5. Spójny model innowacyjnego szkolenia kierowców opartego na technologiach ICT

5.1 Opis modelu

Model innowacyjnego szkolenia kierowców wykorzystujący ICT jaki rekomendujemy w projekcie zawiera:

- w szkoleniu teoretycznym zajęcia wykorzystujące e-learning,
- w szkoleniu praktycznym zajęcia z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości symulującej jazdę samochodem oraz (lub) dedykowanych komputerowych gier symulacyjnych, w czasie których uczestnik poddaje próbie swoje umiejętności kierowania tego typu pojazdami, biorąc udział w jednym z wielu dostępnych trybów gry.

E-learning wykorzystywany w szkoleniu teoretycznym jest częścią procesu szkolenia rekomendowaną przez Instytut Transportu Samochodowego i Grupę Cargo w projekcie do przekazywania informacji zawierających tematy z jakimi osoby uczące się muszą się zapoznać, by w prawidłowy sposób wykonywać zawód kierowcy. W ramach naszej rekomendacji ma on pełnić rolę uzupełniającą proces nauczania a także służyć weryfikacji nabytej w ten sposób wiedzy. Argumentem przemawiającym za takim systemem nauczania jest możliwość korzystania z materiałów wykładowych i ćwiczeniowych w dowolnym czasie i miejscu, choć w przypadku zajęć realizowanych w Polsce należy pamiętać o ograniczeniach prawnych pozwalających wykorzystywać tę metodę w zajęciach realizowanych na terenie ośrodka. Z drugiej strony, rządowa strategia rozwoju społeczeństwa informacyjnego mówi o tym, że jednym z istotnych czynników stymulujących wzrost gospodarczy jest umiejętność pozyskiwania, gromadzenia i wykorzystywania informacji, dzięki dynamicznemu rozwojowi technologii informacyjnych i komunikacyjnych. Znaczenie tego rozwoju dla wzrostu gospodarczego podkreślają badania, według których technologie informacyjne i komunikacyjne w ostatnich latach odpowiadają za około jedną czwartą wzrostu PKB oraz za 40 proc. wzrostu produktywności w Unii Europejskiej. Można liczyć na to, że realizując zadania ujęte w strategii podjęte zostaną starania, aby polskie przepisy umożliwiły realizację części zajęć poza terenem ośrodka, co byłoby zgodne z intencjami e-learningu.

Model zajęć teoretycznych z wykorzystaniem e-learningu przewiduje:

- użycie tej metody przekazu wiedzy z uwagi na możliwość korzystania z materiału mogącego być szybko aktualizowanym, metoda też pozwala na gromadzenie i przekaz wiedzy niezależny w dużej mierze od kompetencji instruktora,

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

- zastosowanie tej metody do weryfikacji postępów w nauce,
- równoległą pracę z instruktorem obecnym fizycznie na sali treningowej, dzięki czemu pozostaje możliwość bezpośredniego kontaktu i „wymiany myśli”.

Podsumowując powyższe punkty polskie organizacje (Instytut Transportu Samochodowego i Grupa Cargo) rekomendują użycie tego narzędzia jako metody umożliwiającej uniwersalny i ujednolicony oraz aktualny przekaz wiedzy dla osoby szkolonej.

Wdrożenie technologii ICT w szkoleniu praktycznym zwiększy dostępność procesu nauczania przy jednoczesnym zwiększeniu atrakcyjności szkoleń prowadzonych z ich użyciem. W szkoleniu praktycznym wykorzystanie ICT uwidacznia się przede wszystkim poprzez stosowanie narzędzi kreujących VR. Za pomocą VR możemy:

- oceniać podatność osoby szkolonej na „chorobę symulatorową”,
- przygotowywać ją do odbioru i funkcjonowania w środowisku symulatora,
- tworzyć wizualizacje niedostępne w trakcie szkolenia metodą tradycyjną,
- stopniować poziom trudności w zależności od postępów kursanta,
- w łatwy sposób powtarzać elementy sprawiające trudności kursantowi, aż do uzyskania akceptowalnego ich wykonania.

Instytut Transportu Samochodowego i Grupa Cargo rekomendują w projekcie wykorzystanie ICT w modelu zajęć praktycznych z uwagi na łatwą możliwość realizacji powyższych punktów, jednocześnie wskazując na brak sposobności ich realizacji w szkoleniu tradycyjnym. Rzeczą oczywistą jest fakt niemożliwości zastąpienia godzin szkolenia w warunkach tradycyjnych. Dlatego też rekomendacja zmierza w kierunku łączenia obydwu metod. Wykonywanie kolejnych etapów winno mieć na uwadze wypełnienie zadań etapu poprzedniego, stopień zmęczenia osoby szkolonej powiązany bezpośrednio z czasem poświęconym w danym dniu na szkolenie. Dla osób podatnych w znaczącym stopniu na efekty „choroby symulatorowej” rekomendujemy rezygnację z udziału w szkoleniu, w którym wykorzystywany jest VR i w miarę możliwości zwiększenie zakresu szkolenia tradycyjnego.

Podsumowując, ze względu na niskie koszty wdrożenia i znaczącą wartość dydaktyczną, innowacyjne technologie ICT niewątpliwie powinny być wdrożone przez podmioty prowadzące szkolenia kierowców zawodowych i kandydatów na kierowców zawodowych. Istotne jest jednak, że mają one pełnić rolę komplementarną dla obecnie stosowanych narzędzi szkoleniowych, a nie zastępować je całkowicie tworząc niekiedy braki w przepływie wiedzy i nabywaniu umiejętności niezbędnych kierowcom zawodowym. W poniższej tabeli przedstawiono

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

propozycje obszarów szkoleń, w których można je stosować w sposób komplementarny lub zastępowalny.

Tabela 1. Tabela krzyżowa zastępowalności/komplementarności technologii ICT w obrębie programu szkolenia

	VR	Symulatory jazdy	E-learning
VR		komplementarny/ zastępowalny	komplementarny
Symulatory jazdy	komplementarny/ zastępowalny		komplementarny
E-learning	komplementarny	komplementarny	

Należy pamiętać, że o pełnej zastępowalności symulatora jazdy rozwiązaniami opartymi o wirtualną rzeczywistość można mówić jedynie w kontekście symulatorów niskiej klasy. Zastępowalność jest nieefektywna przy realizacji zadań wymagających odtworzenia odczuć możliwych do wygenerowania tylko przy użyciu wysokiej klasy symulatorów jazdy.

5.2 Wytyczne dotyczące efektywnego łączenia narzędzi opartych na ICT

5.2.1 Wpływ kolejności użytkowania

Rzeczą istotną jest kolejność użycia narzędzi ICT i wymóg stosowania ich w części poprzedzającej szkolenie w warunkach rzeczywistych. Jest to wymóg pozwalający na właściwe wykorzystanie efektów jakie dzięki nim możemy osiągnąć. Szkolenie to zaplanowany i usystematyzowany proces mający na celu wdrożenie procesu zmian u kursanta umożliwiające zdobycie przez niego wiedzy i umiejętności pozwalających na wykonywanie zawodu kierowcy. Szkolenie w zakresie teoretycznym można prowadzić równolegle poprzez ICT i bezpośredni kontakt z instruktorem. Czas szkolenia jest ustawowo ograniczony w polskich warunkach do 7 godzin dziennie. Proces szkolenia praktycznego nie jest ograniczony czasowo i wymaga przestrzegania pewnych reżimów dotyczących kolejności wykonania.

Korzystając z doświadczeń szkoleń prowadzonych w CARGO rekomendujemy, aby czas szkolenia praktycznego w zakresie kwalifikacji wstępnej, będącej kolejnym etapem w szkoleniu po nauce prawa jazdy, był ograniczony do 4 godzin dziennie. Dłuższy czas szkolenia powoduje zauważalne zmęczenie kursanta, wpływając na zmniejszenie pozytywnych efektów szkolenia. Sugerujemy też aby szkolenie z wykorzystaniem narzędzi ICT poprzedzało zawsze szkolenie w warunkach praktycznych. Taka kolejność daje najlepsze i pozytywne efekty. Dla osób mających widoczne efekty choroby symulatorowej rekomendujemy, aby pomijać w ich szkoleniu narzędzia ICT. Efekt choroby symulatorowej przemija dopiero zazwyczaj

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

po dłuższym czasie, a jeśli w krótkim odstępie czasowym przechodzi się do szkolenia w warunkach naturalnych powoduje, że szkolenie to odbywa się nieefektywnie przy zmęczonym kursancie.

Ponadto jak już wspomniano w rozdziale 4.6. w szkoleniu z wykorzystaniem narzędzi ICT ekspozycja na wirtualne środowisko podobnie jak w przypadku sesji na symulatorach wysokiej klasy nie powinna przekraczać 2 godzin, zaleca się również stosowanie przerw między sesjami symulacyjnymi.

5.2.2 Wpływ wykorzystania narzędzi opartych na ICT na wyniki osób szkolących się - implikacje

Poniższy opis dotyczący narzędzi opartych na technologiach informacyjnych i komunikacyjnych i ich wpływu na osoby szkolące się został stworzony przez polskich partnerów projektu ICT-INEX.

Prowadzenie zajęć teoretycznych ze wspomaganie za pomocą narzędzi ICT wiąże się w praktyce z wykorzystaniem e-learningu. Wpływ tego typu zajęć można określić jako pozytywny, gdyż te które są prowadzone na odległość skutkują zmniejszeniem kosztów i czasu dojazdu. Zajęcia z wykorzystaniem e-learningu prowadzone są również na terenie firmy szkoleniowej. Dzięki temu możliwe jest jednocześnie zapewnienie nadzoru doświadczonego trenera i standaryzacji szkolenia, obiektywizmu oceny przy zastosowaniu testów kontrolnych.

Zajęcia praktyczne realizowane m.in. przez trenera posługującego się narzędziami ICT są często nowością dla osób podlegających szkoleniu. W szkoleniach uczestniczą różne osoby, zarówno takie, które miały do czynienia z wirtualną rzeczywistością, jak również takie, które o niej nie słyszały. Rolą trenera jest określenie z jaką osobą ma do czynienia. Inaczej należy prowadzić szkolenie osoby, która nie miała do czynienia z tą technologią, inaczej kogoś kto już z tym narzędziem jest zaznajomiony. Osoby nie mające wcześniej do czynienia z tą technologią powinny być wcześniej ocenione pod kątem wrażliwości na chorobę symulatorową, umiejętności posługiwania się peryferyjnymi elementami sprzętu komputerowego i korzystania z oprogramowania.

Zajęcia odbywane w polskich warunkach szkoleniowych na terenie firmy CARGO pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków.

Osoby uczestniczące w zajęciach możemy podzielić na 3 podstawowe grupy:

1. osoby, które nie miały styczności ze sprzętem komputerowym (możliwe szczególnie w przypadku osób starszych 50+),
2. osoby, które miały styczność lecz ich umiejętności są niewielkie i wymagają wstępnego instruktażu; wymagają one też ściślejszego nadzoru w trakcie

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

szkolenia (szczególnie w przypadku osób starszych 50+ oraz imigranci, którzy mogą mieć problem ze zrozumieniem treści),

3. osoby mające styczność ze sprzętem i oprogramowaniem i dość biegle w posługiwaniu się narzędziami ICT.

Postępowanie z osobami grupy 1-szej powinno zawierać:

- wstępny instruktaż zawierający elementy pokazu obsługi sprzętu komputerowego za pomocą którego jest realizowane szkolenie,
- ocenę przyswojenia instruktażu i ewentualne powtórne omówienie nieprzyswojonych elementów,
- wstępne wykonanie ćwiczenia przez kursanta i przejście do ocenianej części szkolenia,
- szkolenie właściwe.

Postępowanie z osobami grupy 2-giej powinno zawierać:

- uproszczony wstępny instruktaż zawierający elementy pokazu obsługi sprzętu komputerowego za pomocą którego jest realizowane szkolenie,
- ocenę przyswojenia instruktażu i ewentualne powtórne omówienie nieprzyswojonych elementów,
- wstępne wykonanie ćwiczenia przez kursanta i przejście do ocenianej części szkolenia,
- szkolenie właściwe.

Postępowanie z osobami grupy 3-ciej powinno zawierać:

- instruktaż zawierający omówienie poszczególnych elementów szkolenia,
- wstępne wykonanie ćwiczenia przez kursanta i przejście do ocenianej części szkolenia,
- szkolenie właściwe.

W każdej z tych grup mogą się znaleźć osoby o mniejszej lub większej wrażliwości na chorobę symulatorową. Osobom takim należy wdrożyć szkolenie krótsze, bądź zapewniające częstsze przerwy lub przy dużej wrażliwości zrezygnować z elementów szkolenia powodujących negatywne skutki uboczne.

Należy pamiętać, że objawy choroby symulatorowej i symulacyjnej występują w przypadku ekspozycji człowieka na środowisko wirtualne wytwarzane zarówno w systemach projekcyjnych jak i w systemach wykorzystujących wirtualna rzeczywistość. Objawy te są często identyczne jak objawy klasycznej choroby lokomocyjnej, a więc mogą wystąpić: zawroty głowy, blednięcie, nasilająca się potliwość, nudności, ból głowy i dezorientacja przestrzenna w skrajnych przypadkach prowadząc nawet do wymiotów. Mogą również wystąpić zaburzenia

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

równowagi. Takie zaburzenia winny dyskwalifikować z tej części szkolenia, gdyż te skutki uboczne mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo i zdrowie człowieka.

5.2.3 Wpływ na proces organizacji szkolenia

Wprowadzanie elementów ICT powoduje zmiany w infrastrukturze ośrodków szkolenia, zmienia czas realizacji szkoleń, wymaga też zatrudnienia kadry o wyższych kompetencjach lub też przeszkolenia osób zatrudnionych, do obsługi nowych narzędzi.

Doświadczenia CARGO wskazują, że wprowadzenie szkoleń rozszerzonych o e-learning w szkoleniu teoretycznym, a rozszerzonych o VR w szkoleniach praktycznych oprócz oczywistych konsekwencji finansowych i zmian infrastrukturalnych niesie za sobą zmiany organizacyjne w prowadzeniu szkoleń. Rozbudowa szkoleń o kolejne elementy i konieczność zapewnienia dokładnej ich koordynacji wprowadza przymus dokładnego ich planowania i egzekwowania terminów realizacji.

Przy tworzeniu stanowisk do e-learningu, należy mieć na uwadze, że liczbę stanowisk należy planować w odniesieniu do wartości ich maksymalnego obciążenia. Ich wykorzystanie uzależnione jest od terminów zakładanych szkoleń, istnieje duża zmienność w tym zakresie. A same szkolenia też intensyfikują się w niektóre dni tygodnia. Wykorzystanie stanowisk podlega też fluktuacji dobowej. W przypadku Grupy Cargo wykorzystanie utworzonych stanowisk do e-learningu wynosi średnio około 70%.

Narzędzia VR to również konieczność zapewnienia pomieszczeń do prowadzenia tej części szkoleń i ich koordynacja z pozostałą, tradycyjną częścią szkolenia.

Podsumowując, nowe elementy szkolenia szczególnie w zakresie części praktycznej przedłużają czas szkolenia o około 2 godziny. Jest to wartość naszym zdaniem minimalna. Każde wzbogacenie tej formy szkolenia zwiększa czas jego trwania, a zatem i koszty ponoszone przez ośrodek. Zyskiem jest wartość dodana w postaci lepiej przygotowanego do wykonywania zawodu kierowcy.

5.2.4 Wpływ na trenerów

Wprowadzenie narzędzi ICT zgodnie z wymaganiami projektu przez CARGO spowodowało:

- ze względu na zwiększenie czasu trwania szkolenia konieczność zatrudnienia nowych instruktorów,
- z powodu wprowadzenia nowych narzędzi szkoleniowych należało przeszkolić grupę instruktorów celem zwiększenia ich kompetencji,
- osoby zajmujące się szkoleniami cenią sobie zwiększenie zakresu szkoleń: są one mniej monotonne, co zwiększa zaangażowanie trenerów i kursantów.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Wprowadzenie narzędzi ICT zgodnie z wymaganiami projektu przez TTS zaowocowało:

- ze względu na automatycznie działający symulator niskiej klasy trenerzy mogą poświęcić osobom szkolonym więcej czasu, na ocenę ich umiejętności i pomoc
- trenerzy odnaleźli nowe sposoby wykorzystania kombinacji różnych symulatorów (na przykład różnego rodzaju szkolenia w niskiej i wysokiej klasy symulatorze)

5.2.5 Zalecane podejście do wdrażania innowacyjnego szkolenia kierowców opartego na ICT

W przypadku realizacji szkoleń z wykorzystaniem narzędzi ICT polscy partnerzy projektu rekomendują:

1. wprowadzanie e-learningu jako metody standaryzującej szkolenia,
2. wprowadzanie szkoleń VR jako umożliwiających wykonywanie scenariuszy nie mogących być zrealizowanymi w normalnych, standardowych szkoleniach,
3. wprowadzenie etapowości szkoleń – konieczności wykonania części szkolenia w warunkach wirtualnej rzeczywistości poprzedzającego szkolenie na symulatorze,
4. szkolenie na symulatorze powinno z kolei poprzedzać szkolenie w warunkach drogowych,
5. szkolenie w warunkach drogowych powinno być rejestrowane i następnie odtwarzane – etap kolejny bowiem widzimy jako powrót do symulacji, w czasie której będą odtwarzane sceny z warunków rzeczywistych w jakich kursant popełnił błędy. Szkolenie na tym etapie ma na celu powtarzanie tych scen, aż do wyeliminowania błędów.

W Finlandii, przepisy dotyczące szkoleń zawodowych już teraz zapewniają dużo darmowych sposobów na przeprowadzenie szkolenia symulatorowego dla kierowców zawodowych. Dlatego też, zalecenia są bardziej skierowane do organizatorów szkoleń, którzy dzięki nim będą mogli ulepszyć swoje nauczanie.

Zdaniem fińskiego partnera projektu, firmy TTS symulacja i symulatory to dwie różne kwestie, dlatego też pierwsze zalecenie kładzie nacisk na przygotowaniu odpowiednich ćwiczeń, tak aby symulatory mogły wytworzyć jak najbardziej realistyczną symulację. Jeśli jest to potrzebne, można symulację wzbogacić dodając do przeprowadzanych ćwiczeń przestrzenny dźwięk 3D. Dodatkowo, symulację można też rozszerzyć dodając szkolenie w postaci e-learningu związanego z danym tematem (dotyczącego znaków drogowych, opisów możliwych zagrożeń ze zdjęciami, identyfikację niebezpiecznych sytuacji lub dla przykładu przy szkoleniu

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

profesjonalnym kierowców zawodowych). W kontekście samych szkoleń odkryto, że koncentrowanie się na tylko jednej konkretnej rzeczy w symulacji - w którym to przypadku sytuacja jest daleka od rzeczywistej sytuacji na drodze - efekty uczenia są pogorszone, ponieważ cierpi na tym efektywność symulacji. Jeśli do symulacji dołączone są inne rzeczy oprócz samego prowadzenia pojazdu (np. monitorowanie drzwi autobusu, komunikacja z linią roboczą, planowanie trasy, korzystanie z urządzenia sprzedażowego itp.) to symulacja jest bardziej realistyczna co wpływa na jej efektywność i na większe skupienie użytkownika, co poprawia naukę.

W przypadku trzech różnych grup docelowych, czyli osób NEET, imigrantów i osób powyżej 50 roku życia, nie stwierdzono znaczących różnic przy wykorzystaniu odrębnych narzędzi treningowych, przy mniej lub bardziej widocznych korzyściach dla każdej z nich. Trudności z którymi zmagala się grupa kontrolna nie mogą być wyjaśnione różnicami wieku czy narodowości, lecz bardziej wynikają z różnicy w zdolnościach do nauki, która u jednych była większa a u innych mniejsza. Na poziomy wyjściowy wpływ miały też wyniki: choć najsłabszym zdarzało się kluczyć i zjeżdżać z drogi lub zgubić trasę, to byli w stanie poprawić się w obszarach gdzie poprzednio już osiągnęli dobre wyniki. W celu przyspieszenia nauki potrzebne jest zatem jasne określenie słabszych obszarów i skupienie się na nich w szkoleniu. Wiele osób potrzebowało między innymi: instrukcji co do odpowiedniego przetwarzania informacji, instrukcji panowania nad pojazdem lub ćwiczeń na kontrolę poślizgu. Ćwiczenia symulatorowe bardzo dobrze pasują do wszystkich tych potrzeb, wspomagając te obszary. Ponadto różny poziom umiejętności językowych miał szczególny wpływ na naukę, ponieważ informacje udzielane przez instruktora (lub symulator) nie mogły być natychmiastowo przyswojone. Nauka języka wymaganego przy wykonywanym zawodzie i używanego przy szkoleniu byłoby dobrym sposobem na trening.

Rekomendacje fińskiego partnera projektu, firmy TTS zostały przedstawione w tabeli poniżej.

Tabela 2. Rekomendacje dla realizacji szkoleń wykorzystujących wiele narzędzi ICT w Finlandii

Spójny model nauczania	Zalecenia odnośnie prawa krajowego	Zalecenia odnośnie prawa unijnego	Zalecenia organizacyjne/ techniczne
IO3: Wytyczne dotyczące zwiększania wydajności szkoleń poprzez połączenie symulatorów niskiej i wysokiej klasy. Normy dla symulatorów i oprogramowania niskiej i wysokiej klasy	IO3: Zalecenia dotyczące prawnej identyfikacji symulatorów niskiej klasy w prawie krajowym: jakie rozwiązania techniczne można zaliczyć do niskiej klasy	IO3: Zalecenia dotyczące identyfikacji roli spójnego (przy użyciu różnorodnych narzędzi) szkolenia opartego na ICT (wymaga sprawdzenia w prawie UE)	IO3: Zalecenia zorientowane na interesariuszy dla programistów szkoleń, centrów szkoleniowych, firm transportowych: • efektywność kosztowa

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

oraz jakie są główne cele i zadania szkolenia.	symulatorów (wciąż wystarczająco wysokiej jakości, by wypełnić swój cel)		• wysoka jakość szkolenia
	IO3: Zalecenia dotyczące profilu instruktora: a) oswojenie się z symulatorem w kwestiach zarówno organizacyjnych jak i technicznych, b) osiągnięcie określonego poziomu umiejętności monitorowania osoby szkolonej.	IO3: Zalecenie dotyczące zwiększenia możliwości samodzielnego uczenia się za pomocą symulatorów niskiej klasy i innych platform / narzędzi e-learningowych. Jaki rodzaj samodzielnego uczenia można zakwalifikować jako „wysokiej jakości samokształcenie” oraz jakiego rodzaju zadań i oprogramowania ono potrzebuje. (określenie roli samodzielnego uczenia się)	IO3: Zalecenie dotyczące stosowania różnych kombinacji niskiej i wysokiej klasy symulatorów oraz narzędzi szkoleniowych w nauczaniu.
			IO3: Zalecenie dotyczące programów szkoleniowych zbudowanych na podstawie kilku różnych metod nauczania.

Zaleceniem prowadzącym do właściwego podejścia byłoby najpierw ustalenie, jakie są cele szkolenia, nad którymi należy pracować. Jeśli planowane jest na przykład szkolenie w zakresie proaktywnej jazdy, celem jest to, aby kierowca dowiedział się jakie są zasady proaktywnej jazdy. Kiedy cel jest jasny, łatwiej jest ustalić jakie ćwiczenia są potrzebne by go osiągnąć. Ten projekt był punktem wyjścia dla pilotów w ramach tego projektu i był podstawą programu szkoleniowego. Podczas opracowywania programu nauczania należy pamiętać o następującej kwestii: łatwo jest się zaplątać w zbędne planowanie, gdy już po ustaleniu celów szkolenia znajdzie się jakieś stare ćwiczenia i będzie się próbowało wykonać je z osobą szkoloną. Takie działanie nie ma sensu - musi być zapewniona wystarczająca liczba wykonanych ćwiczeń dla każdego celu. Faza ćwiczeń powinna być innowacyjna i nastawiona na nowe możliwości: jeśli padnie dla przykładu odpowiedź, że „ta

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

symulacja nie mogła być wcześniej obsługiwana przez symulator”, to czy byłoby to możliwe teraz dzięki goglom VR? Praktycznie wszystkie szkolenia, które można przeprowadzić w odpowiednich środowiskach przy użyciu odpowiednich pojazdów, można obecnie wykonać za pomocą takich gogli. Ostatnią kwestią wartą zastanowienia są inne cele, które może mieć osoba szkolona. W jaki sposób nowy program szkoleniowy ma się zgadzać z tymi innymi celami i czy będzie je dobrze wypełniał, czy może będzie czegoś brakować? Twórca programu powinien mieć dokładny i kompleksowy obraz tego, jakich kompetencji potrzebuje lub oczekuje osoba szkoląca się i jakie inne, poza planowanym zakresem szkolenia, nabędzie umiejętności.

Program szkoleniowy, zaprojektowany zgodnie z powyższym opisem, można łatwo włączyć do osobistego planu rozwoju ucznia i można go wykorzystać w edukacji innych osób.

W Austrii, konsorcjant projektu ICT-INEX 3srl nie podjął żadnych szkoleń pilotażowych dotyczących wdrożenia innowacyjnego szkolenia kierowców opartego na ICT. Dlatego nie są dostępne żadne konkretne wyniki badań, a zalecenia sformułowane są z bardziej ogólnego punktu widzenia. Niemniej jednak istnieją wyniki badań austriackich z poprzedniego programu Erasmus+ i podobnych projektów w dziedzinie szkolenia kierowców zawodowych, w których uczestniczył 3srl i które mogą wesprzeć krajową perspektywę wdrażania innowacyjnych szkoleń kierowców opartych na ICT. Oto zalecenia dla austriackiego sektora szkolenia zawodowych kierowców:

- jasne uznanie e-learningu jako opcjonalnego podejścia szkoleniowego w ramach regulowanego szkolenia dla zawodowych kierowców,
- integracja praktyk uczenia się w miejscu pracy z kursami e-learningowymi w celu zaspokojenia potrzeb i cech uczenia się zawodowych kierowców,
- pełna integracja e-learningu z austriackim wdrożeniem dyrektywy 2003/59 / WE poprzez zastosowanie podejścia opartego na efektach uczenia się,
- normy jakości dla e-learningu i narzędzi szkoleniowych opartych na ICT, takich jak kursy symulatorowe i VR (w tym podanie jasnej definicji symulatorów „niskiej i wysokiej klasy” w dyrektywie).
- normy jakości dla trenerów / instruktorów,
- kompleksowe informacje i porady dla użytkowników końcowych i decydentów na temat narzędzi szkoleniowych opartych na ICT, takich jak e-learning, kursy symulatorowe, VR i grywalizacja,
- Jasny, klarowny i intuicyjny interfejs narzędzi szkoleniowych opartych na ICT.
- zintensyfikowane badania narzędzi szkoleniowych dla kierowców opartych na ICT w połączeniu z udostępnianiem i tworzeniem sieci w ramach bieżącej realizacji. Wymaga to dialogu między instytucjami edukacyjnymi,

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

programistami i badaczami, którzy stale dzielą się, współpracują i prowadzą wspólne badania, aby poprawić integrację zaawansowanych narzędzi opartych na ICT w szkoleniu kierowców zawodowych.

5.3 Odbiór wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w szkoleniu kierowców zawodowych przez trenerów

Informacje zwrotne zebrane przez Cargo podczas pilotów realizowanych w IO4, które łączyły ze sobą użycie różnych narzędzi ICT zostały podsumowane poniżej.

1. Ze strony instruktorów
 - a. neutralne informacje dotyczące konieczności zwiększania kompetencji,
 - b. sugestie dotyczące wprowadzania ułatwień w obsłudze programów obsługujących VR: preferowane posługiwanie się gotowymi scenariuszami zdarzeń.
2. Ze strony kursantów
 - a. pozytywna ocena większej elastyczności w doborze godzin szkolenia,
 - b. pozytywna ocena etapów szkoleń z zawartością VR pod kątem ich zawartości,
 - c. negatywna ocena szkoleń z zawartością VR w grupie osób podatnych na chorobę symulatorową,
 - d. propozycja zwiększania ilości tematów realizowanych w formie VR: obsługa pojazdu, załadunek pojazdu.

Analiza informacji zwrotnych udzielonych podczas szkoleń z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości w Instytucie Transportu Samochodowego przez osoby uczestniczące, wskazuje na to, iż osoby młode mają większe doświadczenie z wirtualną rzeczywistością niż osoby starsze – ich odpowiedzi wskazują na wyższe wymagania względem tej technologii (zauważono więcej uwag negatywnych), ale jednocześnie są to osoby świadome korzyści płynących z jej użycia. Analizy wykazały, iż 2/3 szkolonych osób preferowało symulację prezentowaną w goglach 3D niż projekcję 2D. Były to głównie osoby młode. Osoby starsze równie często preferowały tradycyjną projekcję 2D.

Wśród przyczyn swoich wyborów uczestnicy badania najczęściej wymieniali realizm symulacji. To znaczy, że symulacja VR lepiej odzwierciedla rzeczywiste warunki drogowe niż symulacja 2D. Jednym z największych problemów podczas korzystania z wirtualnej rzeczywistości, jakiego doświadczali badani były większe objawy choroby symulacyjnej niż w przypadku projekcji ekranowej. Symptomy choroby symulacyjnej deklarowane były częściej przez osoby starsze 50+. Był to główny argument przemawiający na korzyść projekcji 2D i wykorzystania symulatora niskiej klasy, jaki wymienili respondenci.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

Informacje zwrotne zebrane przez TTS podczas pilotów wdrożonych w IO3 i IO4, które łączyły wykorzystanie różnych narzędzi ICT, zostały podsumowane poniżej.

Informacje zwrotne od osób szkolących się podczas szkolenia były w dużej mierze pozytywne – jak to zwykle bywa w przypadku szkolenia symulatorowego. Studenci doceniają korzyści płynące z takiego rodzaju szkoleń. Informacje zwrotne dotyczące gogli VR były bardziej zróżnicowane - głównym powodem było to, iż gogle nie były jeszcze wystarczająco przystosowane do ćwiczeń z jazdy w czasie pilotaży. Przez to, że użyte były gogle VR starszej generacji, szkolący się byli bardziej narażeni na odczucia zawrotów głowy i nudności podczas ćwiczeń z prowadzenia pojazdu. Kursanci, którzy nie doświadczyli tych trudności przy ćwiczeniach z goglami, byli bardzo zadowoleni z tego doświadczenia. Przede wszystkim podkreślili precyzję wizualizacji wymiarów pojazdu za pomocą wirtualnych podglądów, co nie jest takie łatwe podczas jazdy bez gogli. Kolejną ważną kwestią jest lepsze zrozumienie otoczenia pojazdu (pasażerów, innych użytkowników dróg itp.) oraz jego realizm - wielu osobom szkolonym zdarzało się „zapomnieć”, że faktycznie jechały w wirtualnym środowisku i były wyraźnie zaskoczone, gdy gogle zostały zdjęte. Z informacji zwrotnych wynika, że rozwój powinien nastąpić przede wszystkim w ramach samej technologii szkoleń, to znaczy powinny być dostępne lepsze okulary do jazdy, a szkolenie kierowców powinno koncentrować się na całości zawodu kierowcy (a nie tylko na samym prowadzeniu pojazdu), tj. dodatkowych korzyści wynikających z wirtualnej natury szkolenia, np. przeprowadzanie szkoleń serwisowych u samego klienta.

5.4 Odbiór wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w szkoleniu kierowców zawodowych przez interesariuszy

Równie ciekawe wnioski wynikają z analizy informacji zwrotnych udzielonych przez osoby uczestniczące w konferencji „Wirtualna rzeczywistość jako odpowiedź na wyzwania w edukacji kierowców zawodowych”, która odbyła się 6 czerwca 2019 w Warszawie i została zorganizowana przez Instytut Transportu Samochodowego oraz Grupę CARGO Sp. K. sp. z o.o. Dane zebrano w formie ankiety. Odpowiedzi udzieliły 23 osoby.

Zdaniem respondentów na dzień dzisiejszy jednym z największych problemów branży transportowej jest brak pracowników. Większość z nich uważa, że sytuacja w transporcie pod względem dostępności kierowców i możliwości ich zatrudnienia jest trudna. Odpowiedzi na pytanie „Czy w Pana/i opinii brakuje pracowników w branży transportowej?” zostały przedstawione na wykresie.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

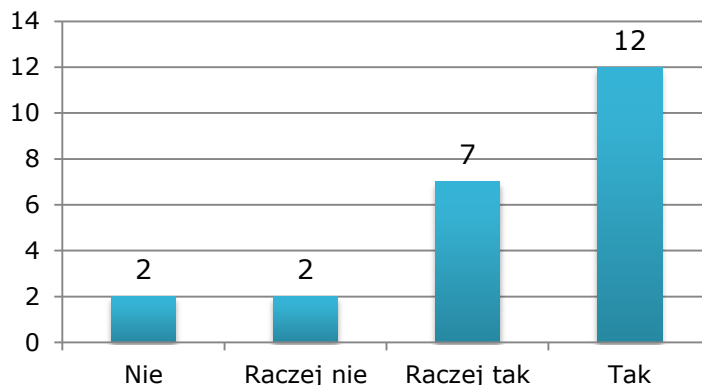


Figura 1. Pytanie „Czy w Pana/i opinii brakuje pracowników w branży transportowej?”

Zdaniem ankietowanych problem braku kierowców zawodowych może zostać częściowo rozwiązany poprzez zatrudnienie osób z grup defaworyzowanych, takich jak osoby NEET (osoby niepracujące, młode do 29 r.ż.), osób starszych 50+ oraz imigrantów. Odpowiedzi udzielone na pytanie „Czy w Pana/i opinii jeszcze większe zaangażowanie osób NEET (osoby niepracujące do 29 r.ż.), 50+ oraz imigrantów może zaspokoić część niedoboru pracowników w branży transportowej?” zostały przedstawione na wykresie 2.

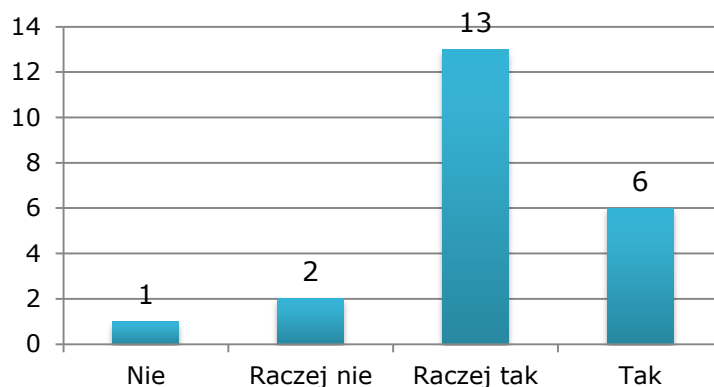


Figura 2. Pytanie „Czy w Pana/i opinii jeszcze większe zaangażowanie osób NEET (osoby niepracujące do 29 r.ż.), 50+ oraz imigrantów może zaspokoić część niedoboru pracowników w branży transportowej?”

Respondenci uważają również, że przedstawione w projekcie rozwiązania i rekomendacje mogą zwiększyć zainteresowanie osób NEET, 50+, oraz imigrantów pracą w branży transportowej. 20 spośród 23 osób sądzi, że wyniki projektu pomagają przeciwdziałać obecnie istniejącym problemom związanym z zaistnieniem na rynku pracy grup defaworyzowanych, a z drugiej strony pomogą branży transportowej, która ma niedobór pracowników. Ponadto wszyscy

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

ankietowani uważają, że rozwiązania VR mogą uatrakcyjnić sam proces szkolenia kierowców.

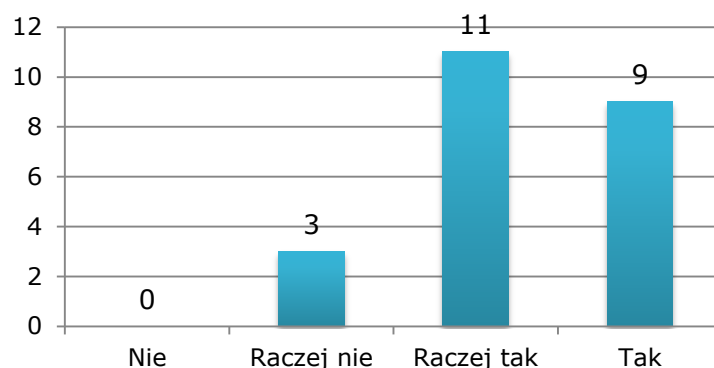


Figura 3. Pytanie „Czy w Pana/i opinii zaproponowane w projekcie rozwiązania i rekomendacje mogą zwiększyć zainteresowanie osób NEET, 50+, oraz imigrantów pracą w branży transportowej?”

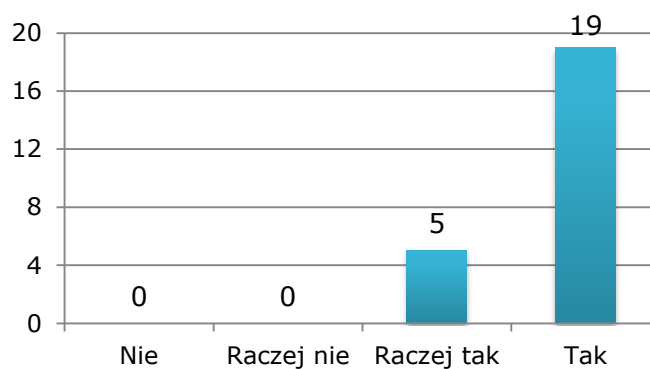


Figura 4. Pytanie „Czy rozwiązania VR mogą Pana/i zdaniem uatrakcyjnić sam proces szkolenia?”

6. Wymagane profile kompetencji

6.1 Pożądane kompetencje instruktora nauki jazdy

Instruktor zarządzający szkoleniem powinien posiadać:

- wiedzę na temat zawartości programu szkolenia umożliwiającą prowadzenie rozmowy wyjaśniającej kursantowi niezrozumiałe dla niego problemy,
- umiejętność szybkiego uczenia się potrzebną do bieżącej aktualizacji materiału szkoleniowego z uwagi na często występującą aktualizację przepisów,
- otwartość na zmiany w przepisach dotyczących programu szkolenia,
- umiejętności komunikacyjne niezbędne do kontaktu z kursantami,
- umiejętność rozwiązywania konfliktów,
- klarowność wypowiedzi,
- empatia,
- łatwość w posługiwaniu się środkami multimedialnymi,
- otwartość na nowe technologie zmieniające sposób szkolenia,
- umiejętność obsługi platform grywalizacyjnych obsługujących technologię 3D,
- umiejętność przekazu kursantom zasad korzystania z platformy 3D.

6.2 Pożądane kompetencje master-drivera

Master-driver winien mieć następujące kompetencje:

- znajomość programu szkoleniowego,
- znajomość możliwości technicznych pojazdu,
- znajomość trendów w nowościach technologicznych wprowadzanych obecnie i w latach poprzednich do pojazdów pracujących w transporcie profesjonalnym,
- umiejętność przekazywania posiadanej wiedzy,
- umiejętność przełożenia posiadanej wiedzy na praktykę możliwą do zastosowania przez kierowców,
- asertywność w kontaktach międzyludzkich.

6.3 Pożądane kompetencje zarządzającego szkoleniami

Kompetencje zarządzającego szkoleniami:

- biegła znajomość programów szkoleniowych,

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

- znajomość technik informatycznych udostępniających programy szkoleniowe,
- znajomość obsługi administracyjnej programów szkoleniowych,
- otwartość na nowe technologie zmieniające sposób szkolenia,
- wiedzę na temat obsługi programu szkolenia umożliwiającą łatwe wyjaśnienie problemów powstałych w pracy z oprogramowaniem przez osoby korzystające ze szkoleń.

Rezultat IO7: Spójny model prowadzenia szkoleń na kierowców zawodowych z wykorzystaniem rozwiązań ICT z uwzględnieniem potrzeb 3 wybranych grup defaworyzowanych oraz rekomendacji dla zmian prawodawstwa krajowego i wspólnotowego

7.Referencje

- [1]Andysz A., Waszkowska M., Drabek M., Merecz D.: Zastosowanie symulatorów jazdy w badaniach psychologicznych, *Medycyna Pracy*, 2010, s. 573-582.
- [2]Biernacki, M., Dziuda, Ł. (2012). Choroba symulatorowa jako realny problem badań na symulatorach, *Medycyna Pracy*, 63(3), 377 - 388.
- [3]Dyrektywa 2003/59/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie wstępnej kwalifikacji i okresowego szkolenia kierowców niektórych pojazdów drogowych do przewozu rzeczy lub osób, zmieniająca rozporządzenie Rady (EWG) nr 3820/85 oraz dyrektywę Rady 91/439/EWG i uchylająca dyrektywę Rady 76/914/EWG.
- [4]Lozia Z.: *Symulatory jazdy samochodem*. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008
- [5]Rozporządzenie Ministra Infrastruktury RP z dnia 8 kwietnia 2011 w sprawie urządzenia do symulowania jazdy w warunkach specjalnych, *Dziennik Ustaw* nr 81, poz. 444