

**Mikołaj Kruszewski, Michał Niezgoda, Tomasz Kamiński,
Arkadiusz Matysiak**

Instytut Transportu Samochodowego, Centrum Telematyki Transportu

Mirosław Nader

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

WYNIKI PILOTAŻOWEGO BADANIA WPŁYWU OBCIĄŻENIA POZNAWCZEGO ZADANIEM DODATKOWYM NA KIEROWCÓW, WYKONYWANEGO NA SYMULATORZE JAZDY AS1200-6

Rękopis dostarczono, czerwiec 2016

Streszczenie: Nowoczesne samochody coraz częściej wyposażone są nie tylko w systemy wspomagające kierowcę, ale także w urządzenia multimedialne pozwalające na śledzenie informacji, używanie Internetu lub odbieranie i wysyłanie wiadomości e-mail. Tego typu aktywność może powodować powstawanie sytuacji niebezpiecznych przez wywołanie różnych form nieuwagi u kierowcy. W celu identyfikacji efektów powodowanych przez wykonywanie zadań drugorzędnych w trakcie prowadzenia pojazdu, zaplanowano dwa rodzaje zadań dodatkowych.

W poniższym artykule przedstawiono wyniki badania pilotażowego, w którym wprowadzono dwa zadania dodatkowe indukujące na kierowcy obciążenie poznawcze niezwiązane z prowadzeniem pojazdu. Jednocześnie w trakcie eksperymentu obserwowano zarówno, jakość prowadzenia pojazdu, jak i jakość wykonywania zadań dodatkowych. W artykule opisano wybrane wyniki przeprowadzonych badań.

Słowa kluczowe: symulatory jazdy, obciążenie poznawcze, zadania drugorzędne

1. WSTĘP

Wyposażenie pojazdów ulega w ostatnim czasie znaczącym zmianom, w kierunku umożliwienia kierowcy korzystania w czasie jazdy z urządzeń multimedialnych informujących o warunkach drogowych, najlepszej trasie przejazdu, czy obecnych i przyszłych warunkach pogodowych, ale także pozwalających na wykonywanie rozmów telefonicznych, sprawdzanie poczty elektronicznej czy wyszukiwanie informacji w Internecie. Popularne staje się również instalowanie w pojazdach dodatkowych urządzeń, tzw. nomadycznych,

uzupełniającego wyposażenie pojazdu o usługi, których potrzebuje kierowca. Kierowca wchodząc w interakcje z tymi urządzeniami w trakcie jazdy niejednokrotnie zmuszony jest do przeniesienia swojej uwagi na obsługiwane urządzenia, co może powodować obniżenie jakości prowadzenia przez niego pojazdu. Rozproszenie uwagi kierowcy uznaje się za jeden z najczęstszych powodów występowania wypadków drogowych [9].

W artykule opisano eksperyment badawczy, mający na celu określenie wpływu wykonywania zadań pobocznych na jakość prowadzenia pojazdu przez kierowców. W artykule zebrano również wyniki badania pilotażowego, przeprowadzonego w celu weryfikacji prawidłowości przebiegu badania i identyfikacji ewentualnych problemów. Eksperyment oparty został na planie badań opisanym w literaturze [10].

2. EKSPERYMENT BADAWCZY

Przeprowadzony eksperyment badawczy miał na celu identyfikację głównych efektów prowadzenia pojazdów w stanie rozproszenia spowodowanego wykonywaniem zadań dodatkowych. Dodatkowym celem przeprowadzenia badania pilotażowego było przetestowanie zastosowanych procedur.

2.1. PROGRAM BADAŃ

Badania wpływu obciążenia poznawczego na kierowców przeprowadzono zgodnie z schematem przedstawionym na rys. 1. W części przygotowania do badań kierowcy musieli wypełnić odpowiednie ankiety, podpisać zgodę na udział w badaniu oraz oświadczenie o znajomości możliwych konsekwencji udziału w badaniach z użyciem symulatorów jazdy.

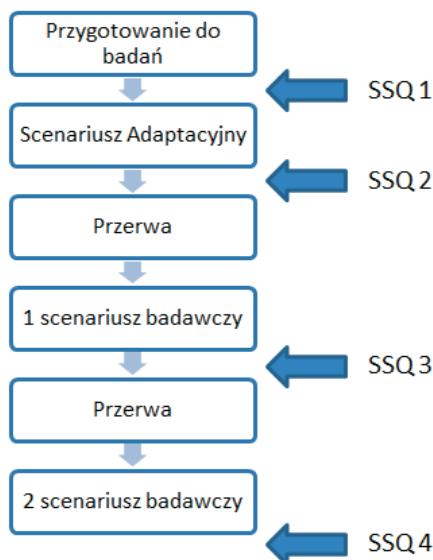
Następnie uczestnicy wypełniali pierwszą ankietę SSQ (SSQ1) i przystępowali do udziału w jeździe adaptacyjnej na symulatorze jazdy. Do celów adaptacji wykorzystano scenariusz, w którym uczestnicy mieli do przejechania ok. 8 km drogi, która początkowo prowadzona była po autostradzie, następnie po drodze zamiejskiej, a na niedużym odcinku również na drogach lokalnych terenu zabudowanego. W ostatniej części scenariusza adaptacyjnego uczestnicy poproszeni zostali o utrzymywanie się ok. 35 m za pojazdem poprzedzającym, a ich aktualna odległość od pojazdu była wyświetlana na ekranie symulatora.

Po jeździe adaptacyjnej następowała ok. 15 minutowa przerwa.

W kolejnych etapach badania uczestnicy mieli do przejechania dwa scenariusze badawcze, pomiędzy którymi następowała ok. 15 minutowa przerwa. Po przejechaniu każdego scenariusza uczestnicy wypełniali kolejne ankiety SSQ (SSQ2, SSQ3 i SSQ4).

Jako scenariusze badawcze, przeprowadzane były jazdy zgodnie z zaadaptowanym zadaniem 3VPT (patrz rozdział 2.3.1), w trakcie którego wypełniane było jedno z zadań pobocznych: zadanie n-wstecz (patrz rozdział 2.3.2) lub zadanie „strzałek” (patrz rozdział 2.3.3). Uczestnicy wykonywali zadanie n-wstecz lub zadanie „strzałek” w trakcie pierw-

szego scenariusza badawczego, a następnie pozostałe zadanie w trakcie drugiego scenariusza badawczego.



Rys. 1. Zastosowana procedura badań

Źródło: materiały Instytutu Transportu Samochodowego.

2.1.1. Metoda zapobiegania wpływu choroby symulatorowej na wyniki badań

Choroba symulatorowa jest to zespół niekomfortowych w odczuciu symptomów, które pojawiają się w trakcie korzystania z symulatora jazdy. Symptomy te mogą dotyczyć różnych reakcji fizjologicznych organizmu człowieka związanych najczęściej ze wzrokiem i zmysłem równowagi. Najczęściej choroba symulatorowa objawia się mdłościami i zawrotami głowy. W celu kontrolowania wpływu tego zjawiska na uczestników badań stosuje się metody pomiaru reakcji fizjologicznych organizmu lub metody kwestionariuszowe. W tych badaniach zdecydowano się na wykorzystanie drugiej z tych metod.

W badaniach wykorzystano metodę ankietową SSQ opracowaną oryginalnie przez zespół Kennedy'ego [2]. Wykorzystano polską adaptację ankiety, opracowaną w Instytucie Transportu Samochodowego przez zespół Niezgody i wykorzystaną z powodzeniem m.in. w badaniach projektu EYEVID [3] i GEMS [4], [5].

Arkusz ankiety SSQ składa się z 28 pytań, w których osoba biorąca udział w badaniach ocenia swoje samopoczucie. Analiza ankiety odbywa się *post factum*, tzn. już po zakończeniu badań obliczany jest wynik ankiety SSQ. Na tej podstawie dokonuje się selekcji wyników na które mogła wpłynąć choroba symulatorowa i na tej podstawie są one odrzucane z dalszej analizy danych. W przypadku wyraźnego nasilenia objawów choroby symulatorowej, osoba badana mogła sama zrezygnować z dalszego udziału w badaniach.

2.1.2. Uczestnicy badania pilotażowego

W badaniu pilotażowym wzięło udział 6 osób (3 kobiety, 3 mężczyźni) – pracowników Instytutu Transportu Samochodowego. Jedna osoba zrezygnowała z badań po jeździe adaptacyjnej, ze względu na nasilenie objawów choroby symulatorowej. Analizę wyników przeprowadzono dla 5 osób (2 kobiety, 3 mężczyźni), w wieku od 24 do 33 lat. Uczestnicy byli aktywnymi kierowcami, prowadzącymi samochód codziennie lub prawie codziennie.

2.2. APARATURA BADAWCZA

Zaplanowane badania dotyczyły wpływu obciążenia poznawczego na jakość prowadzenia pojazdu. Obciążenie poznawcze było indukowane koniecznością wykonywania w trakcie jazdy zadania dodatkowego – nie związanego z samym prowadzeniem pojazdu. Symulatory jazdy były z powodzeniem wykorzystywane w badaniach tego typu, np. w badaniu wpływu wykonywania zadań pobocznych na jakość prowadzenia samochodu [1]. Do przeprowadzenia badań wykorzystano wysokiej klasy symulator AS 1200-6, wyposażony dodatkowo w aparaturę do prezentacji zadania „strzałek” w trakcie jazdy. Nie wykorzystywano dodatkowych urządzeń pomiarowych, a wszystkie parametry jazdy i zachowania kierowcy były rejestrowane z użyciem programu symulacji.

2.2.1. Symulator AS 1200-6

W badaniach wykorzystano wysokiej klasy symulator AutoSim AS 1200-6 (rys. 2). Symulator ten wyposażony jest w:

- pełnowymiarową i w pełni funkcjonalną kabinę pojazdu marki Opel Astra IV,
- system 4 projektorów wyświetlających obraz drogi na cylindrycznym ekranie pokrywającym 200° pola widzenia,
- system 3 monitorów pełniących funkcje lusterek,
- ruchomą platformę o sześciu stopniach swobody, pozwalającą na symulowanie ruchów kabiny pojazdu.



Rys. 2. Symulator samochodu osobowego AS1200-6

Źródło: materiały Instytutu Transportu Samochodowego

W kabinie kierowcy generowane są też efekty dźwiękowe oraz wibracje kabiny i fotela. Oprogramowanie symulatora pozwala na pełną kontrolę warunków pogodowych i oświetleniowych oraz zachowań innych uczestników ruchu.

2.2.2. Zestaw do wykonywania zadania „strzałek”

Zadanie wzrokowo-manualne, tzw. „zadanie strzałek”, było realizowane przy użyciu tabletu Kruger&Matz EDGE 1083 zainstalowanego w kabinie kierowcy w miejscu przyrządów do obsługi radia i klimatyzacji pojazdu (środkowa część deski rozdzielczej).



Rys. 3. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne.

Położenie tabletu wyznaczono tak, by znajdował się on w polu peryferyjnym widzenia, poza obszarem widzenia ostrego i widzenia dokładnego kierowcy (rys. 3). Takie ustawienie wymuszało na kierowcy odwracanie wzroku od drogi w celu prawidłowego wykonywania zadania „strzałek”.

2.3. EKSPERYMENTY BADAWCZE

Do przeprowadzenia badań wpływu obciążenia poznawczego na jakość prowadzenia pojazdu wykorzystano 3 zadania. Jako zadanie podstawowe – zadanie prowadzenia samochodu – wykorzystano zaadaptowaną wersję zadania 3VPT. Jako zadania dodatkowe wykorzystano 2 rodzaje zadań: zadanie słuchowo-wokalne – n-wstecz (polegające na powtórzeniu usłyszanych cyfr zgodnie z danym wariantem zadania) oraz zadanie wzrokowo-manualne – zadanie „strzałek” (polegające na wyszukiwaniu w polu widzenia odpowiedniego symbolu i jak najszybszego naciskania go). W obu zadaniach w pierwszej kolejności wykonywane były najmniej skomplikowane ich wersje, a następnie poziom trudności był zwiększany. Wszystkie wymienione zadania opisano dokładniej w kolejnych podrozdziałach.

2.3.1. Zadanie jazdy – adaptacja scenariusza 3VPT

Jako podstawowe zadanie jazdy do celów badania opracowano scenariusz jazdy wzorowany częściowo na scenariuszu jazdy w trój-pojazdowej kolumnie (ang. three-vehicle platoon task) (3VPT). Oryginalnie scenariusz ten został opracowany na platformę symulacyjną OpenDS, w ramach projektu Driver Workload Metrics [6] i określone jako zadanie „kontrolowane”.

Na potrzeby niniejszego badania opracowano scenariusz kompatybilny z platformą symulacyjną AutoSim, wzorowany w swoich podstawowych parametrach na scenariuszu 3VPT. Zadanie polegało na podróżowaniu jako środkowy pojazd trój-pojazdowej kolumny samochodów, w której należało utrzymywać się w stałej odległości od pojazdu poprzedzającego. Pojazd poprzedzający jechał ze stałą prędkością ok 80 km/h i nie wykonywał żadnych manewrów. Wykorzystana w scenariuszu droga to był trzypasowy odcinek prostej jezdni o długości ok. 30 km. Każdy z pasów ruchu miał 3,5 m szerokości.

2.3.2. Zadanie „n-wstecz”

Zadanie typu n-wstecz wykorzystane w badaniach jest wzorowane na zadaniu *delayed digit recall task* [7]. Polega ono na powtarzaniu czytanych przez lektora serii cyfr, w taki sposób, że po każdej usłyszanej cyfrze uczestnik musi powtórzyć cyfrę usłyszaną „n” wcześniej. Ma ono trzy poziomy trudności, od 0 do 2, przy czym zadanie 0-wstecz polega na odczytywaniu ostatniej usłyszanej cyfry, a 2-wstecz polega na powtarzaniu cyfry usłyszanej jako 3 od końca. Przebieg sekwencji odczytu lektora i odpowiedzi uczestnika dla przykładowej sekwencji cyfr przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1

Przykładowa sekwencja liczb dla różnych poziomów trudności zadania n-wstecz

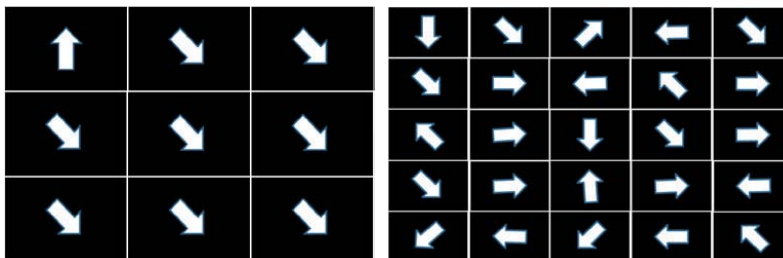
Lektor:		3	2	6	7	1
Odpowiedź uczestnika:	0-wstecz	3	2	6	7	1
	1-wstecz	-	3	2	6	7
	2-wstecz	-	-	3	2	6

Zadanie n-wstecz rozpoczynało się po ustabilizowaniu jazdy kierowcy. Kolejne poziomy trudności zadania były od siebie oddzielone 80-sekundową przerwą, a dla każdego poziomu trudności uczestnicy mieli przeprowadzane dwie serie po 10 cyfr.

2.3.3. Zadanie „strzałek”

Zadanie „strzałek” wykorzystane w badaniach jest adaptacją zadania opracowanego w zespole Engstroma [8]. Uczestnicy badań w trakcie jazdy mieli do wykonania zadanie polegające na jak najszybszym odszukaniu i naciśnięciu na ekranie dotykowym tabletu strzałki skierowanej górami „do góry”. Na każdej planszy znajdowała się dokładnie jedna taka strzałka. Zadanie miało łącznie 8 poziomów trudności, przy czym zmieniał się on ze

względu na wielkość macierzy, na której poszukiwano symbolu (od 3x3 do 6x6) oraz ze względu na skierowanie innych strzałek w macierzy (dwie konfiguracje: wszystkie pozostałe strzałki skierowane w tą samą stronę, każda z pozostałych strzałek skierowana w dowolną stronę). W dalszej części artykułu, dla uproszczenia, kolejne konfiguracje zadania „strzałek” są nazywane 3x3Z, 4x4Z, 5x5Z, 6x6Z – dla zadań o strzałkach skierowanych w tą samą stronę (Z – zgodne), oraz 3x3R, 4x4R, 5x5R, 6x6R – dla zadań, w których strzałki są skierowane w różne strony (R – różne). Przykładowe plansze przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Przykładowe plansze w zadaniu „strzałek”,
po lewej: najniższy poziom trudności, po prawej: średni poziom trudności
Źródło: opracowanie własne

Każda plansza była wyświetlana przez 3,5 sekundy, po czym następowała przerwa, w trakcie której ekran tabletu pozostawał czarny. Długość przerw została dobrana losowo w zakresie od 1 s do 2 s. Naciśnięcie przycisku tabletu (niezależnie od prawidłowości odpowiedzi) powodowało również przełączenie ekranu na czarne tło, a czas przerwy był wydłużany o czas niewykorzystanej ekspozycji bodźca.

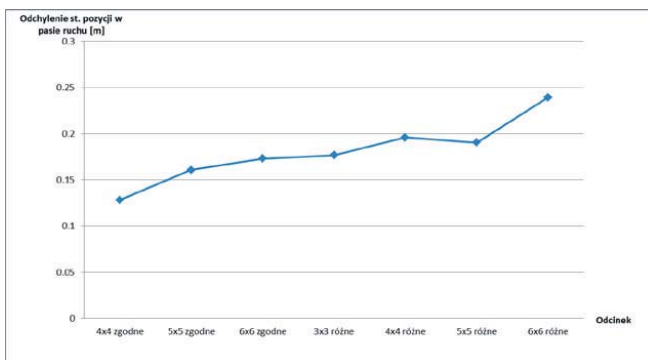
Po ustabilizowaniu jazdy, uczestnicy wykonywali w pierwszej kolejności zadania ze strzałkami skierowanymi w tą samą stronę i kolejno rosnącymi macierzami. Następnie następowała ok. 80-sekundowa przerwa i rozpoczynała się druga seria plansz ze strzałkami skierowanymi losowo, również z kolejno rosnącymi macierzami. Dla każdej konfiguracji uczestnicy mieli prezentowane 8 plansz zadania (łącznie 64 plansze).

3. WYNIKI BADANIA PILOTAŻOWEGO

W badaniu pilotażowym analizie poddano zmienność wybranych parametrów ruchu pojazdu, ze względu na zwiększający się poziom trudności wykonywanych zadań. Analizie poddano parametry: odchylenia standardowe pozycji pojazdu w pasie ruchu oraz odchylenia standardowe prędkości pojazdu. Dodatkowo przedstawiono wyniki wykonywanych zadań dodatkowych w postaci zmiany liczby popełnianych błędów przy wykonywaniu kolejnych zadań. Ze względu na niewielką liczbę osób badanych, wyniki przedstawiono wyłącznie w celu identyfikacji możliwych tendencji zachowań uczestników i nie analizowano istotności statystycznej wyników.

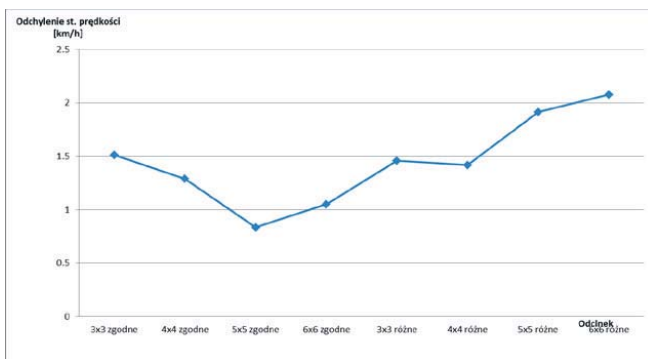
3.1. WYBRANE WYNIKI ZADANIA „STRZAŁEK”

Zadanie strzałek miało na celu wskazanie efektów wykonywania zadania wzrokowo-manualnego na kierowcę. Na rysunkach 5, 6, 7 oraz 8 przedstawiono wyniki analizy kolejnych zmiennych, uśrednione dla całej próby osób badanych.



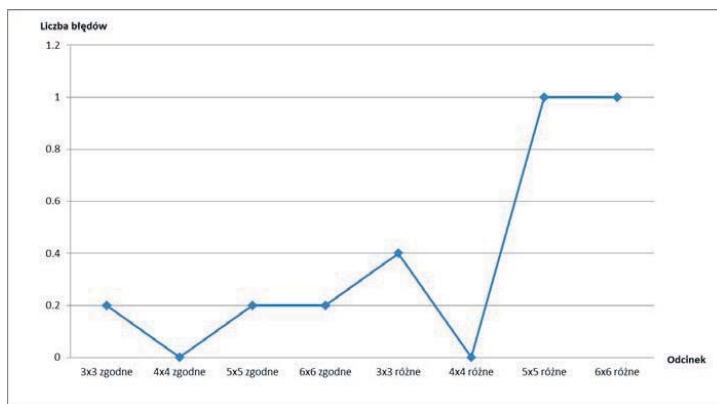
Rys. 5. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne.

Analiza odchylenia standardowego pozycji w pasie ruchu wskazuje, że może istnieć zależność pomiędzy tym parametrem a zwiększającym się poziomem trudności wykonywanego zadania dodatkowego (rys. 5). Wielkość parametru zwiększa się od 0.128 dla zadania 4x4Z, do 0.239 dla zadania 6x6R. Z analizy usunięto wynik dla zadania 3x3Z wynoszący 1.287, który może wynikać z niestabilizowania toru jazdy przez kierowców, przed rozpoczęciem wykonywania tego zadania. Należy więc zastanowić się nad wprowadzeniem do scenariusza symulacji dłuższego odcinka jazdy przed przystąpieniem do wykonywania zadania, lub mechanizmu sprawdzającego, czy jazda jest ustabilizowana.



Rys. 6. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne

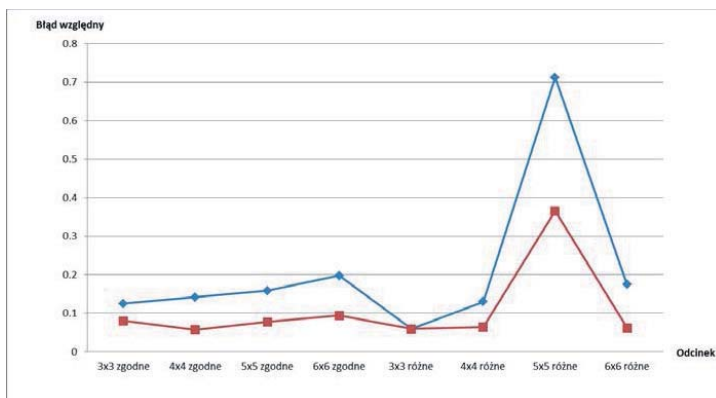
Wstępna analiza odchylenia standardowego prędkości pojazdu nie wskazuje wyraźnie na jednostajną tendencję zmiany parametru ze względu na poziom trudności wykonywanego zadania dodatkowego (rys. 6). Zauważyć można jedynie pewną tendencję pomiędzy wynikami 5x5Z (0.833 km/h) a 6x6R (2.077 km/h). Parametr ten wymaga dokładniejszej analizy po przeprowadzeniu badań właściwych. Wyższe wyniki odchylenia standardowego prędkości dla zadań 3x3Z i 4x4Z mogą wynikać z nieustabilizowania jazdy przez kierowcę przed rozpoczęciem ich wykonywania.



Rys. 7. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne

Do analizy liczby błędów popełnianych przez kierowców przyjęto, że błędem jest zarówno kliknięcie niewłaściwej strzałki na ekranie tabletu, jak również nie kliknięcie żadnej strzałki do czasu ekspozycji kolejnej planszy. Analiza popełnianych przez kierowców błędów w trakcie wykonywania zadania „strzałek” wskazuje, że dla zadań od 3x3Z do 4x4R liczba błędów utrzymuje się na podobnym poziomie, natomiast wzrasta wyraźnie dla zadań 5x5R oraz 6x6R (rys. 7). Na podstawie tych wyników można przypuszczać, że granica możliwości poznawczych uczestników badań znajdowała się właśnie pomiędzy zadaniami 4x4R i 5x5R i po jej przekroczeniu spadła jakość wykonywania zadania dodatkowego. Hipotezę tą należy jednak potwierdzić w badaniach właściwych.

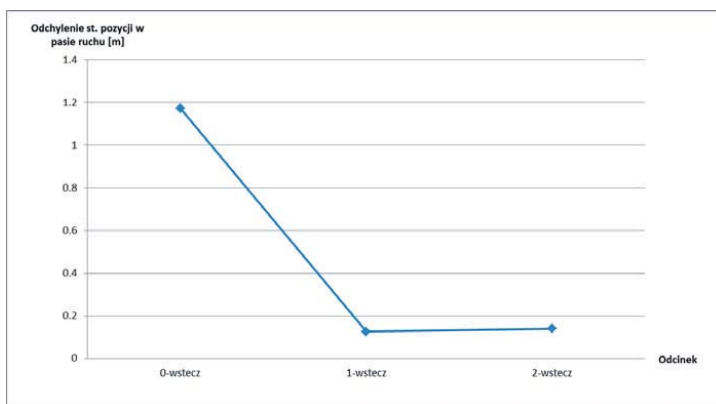
Jako błąd względny wykonywanego zadania dodatkowego przyjęto odległość pomiędzy środkiem strzałki a miejscem naciśnięcia strzałki przez kierowcę, w stosunku do wymiaru samego pola strzałki. We wstępnej analizie wzięto pod uwagę wyłącznie odległość bez różnicowania osi, w jakiej nastąpiło przesunięcie. Analiza nie wykazała istnienia tendencji zmiany tego parametru ze względu na poziom trudności zadania dodatkowego (rys. 8). Widoczny przy zadaniu 5x5R znaczący wzrost wartości parametru należy poddać dodatkowej analizie w badaniach właściwych.



Rys. 8. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne

3.2. WYBRANE WYNIKI WYKONANIA ZADANIA N-WSTECZ

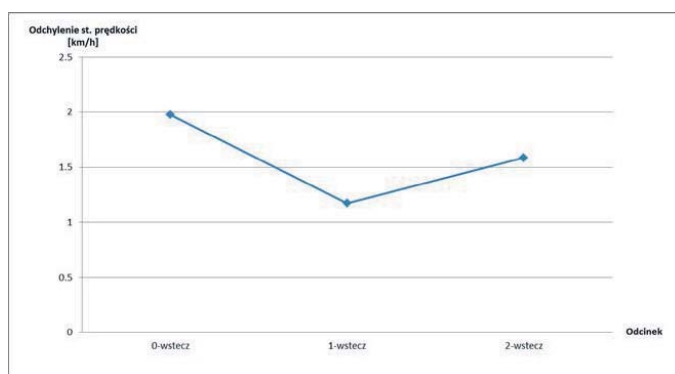
Zadanie n-wstecz miało na celu wskazanie efektów wykonywania zadania słuchowo-werbalnego na kierowcę. Na rysunkach 9, 10 oraz 11 przedstawiono kolejno uśrednione dla całej próby osób badanych wyniki analizy kolejnych zmiennych.



Rys. 9. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne

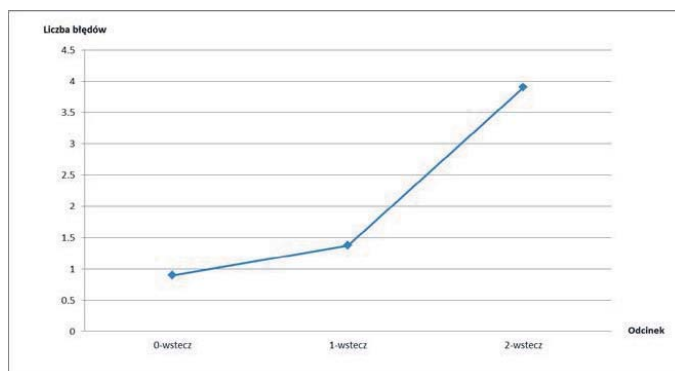
Wstępna analiza odchylenia standardowego pozycji w pasie ruchu nie wskazuje na istnienie wyraźnego wpływu poziomu trudności zadania na odchylenie standardowe pozycji pojazdu w pasie ruchu. Wysoka wartość parametru (1.173m) dla najniższego poziomu

trudności zadania może wskazywać, że tor jazdy nie był ustabilizowany zanim rozpoczęło się wykonywanie zadania. Pomiędzy zadaniami 1-wstecz i 2-wstecz nastąpił nieznaczny wzrost wartości parametru. Wpływ poziomu trudności zadania n-wstecz na pozycję pojazdu w pasie ruchu należy zweryfikować dodatkowo w trakcie badań właściwych.



Rys. 10. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne.

Analiza odchylenia standardowego prędkości pojazdu nie wskazuje wyraźnie na istnienie tendencji zmiany parametru ze względu na poziom trudności wykonywanego zadania dodatkowego. Wysoka wartość parametru dla zadania 0-wstecz może jednak wynikać z nieustabilizowanej jazdy podczas wykonywania tego zadania. Jednocześnie wzrost wartości parametru pomiędzy zadaniami 1-wstecz i 2-wstecz sugeruje, że parametr może być zależny od poziomu trudności zadania dodatkowego, jednak ten wniosek należy zweryfikować w badaniach właściwych.



Rys. 11. Zadanie „strzałek” przeprowadzane w trakcie scenariusza badawczego
Źródło: opracowanie własne.

Do analizy liczby błędów popełnianych przez kierowców przyjęto, że błędem jest zarówno wypowiedzenie niewłaściwej cyfry jak również brak odpowiedzi kierowcy. Analiza popełnianych przez kierowców błędów w trakcie wykonywania zadania n-wstecz wskazuje że średnia liczba błędów popełnianych przy kolejnych poziomach trudności zadania wzrasta. Nie zaobserwowano gwałtownego wzrostu liczby popełnianych błędów, który mógłby wyraźnie wskazywać na przekroczenie poziomu zdolności poznawczych kierowcy, jednak nie można wykluczyć, że granica taka zostanie zaobserwowana w badaniach właściwych.

4. PODSUMOWANIE BADAŃ I WNIOSKI

Badania wykonane na 5 osobach wskazują, że może istnieć zależność pomiędzy wykonywaniem zadań dodatkowych a jakością prowadzenia pojazdu. Wskazują na to zmieniające się wraz z poziomem trudności zadania (oprócz 1. poziomu trudności zadania) wyniki odchylenia standardowych pozycji w pasie ruchu i odchylenia standardowych prędkości.

Zastosowane poziomy trudności obu zadań są wystarczające dla osiągnięcia, požądane w badaniu, przekroczenia możliwości poznawczych kierowcy. Zadania 5x5R i 6x6R oraz 2-wstecz spowodowały wyraźnie wyższą liczbę zaobserwowanych błędów popełnionych przez kierowców, niż niższe poziomy trudności zadania. Otrzymane wyniki wskazują na osiągnięcie oczekiwanego efektu „pogorszenia” jakości wykonywania zadania pobocznego oraz zadania podstawowego – zadania jazdy. Efekt ten jest związany z osiągnięciem poziomu trudności obu zadań, łącznie przekraczających poziom możliwości poznawczych kierowcy. Efekt ten jest niezbędny dla weryfikacji hipotez badawczych.

Przeprowadzone badania pilotażowe wykazały konieczność modyfikacji procedury prowadzenia kolejnych jazd badawczych. Dla obu zadań – n-wstecz i „strzałek” – zaobserwowano znaczącą różnicę wyników parametrów odchylenia standardowego pozycji w pasie ruchu (dla zadania 3x3Z - 1.287 m i dla zadania 0-wstecz - 1.173m) w stosunku do wyników dla pozostałych poziomów trudności obu zadań. Taki wynik sugeruje dwie możliwe przyczyny powstawania tego efektu: rozpoczęcie zadania następowало przed ustabilizowaniem ruchu pojazdu przez kierowcę, lub wykonanie pierwszego zadania wiąże się z rozpoczęciem przerzucania uwagi pomiędzy zadaniem jazdy a zadaniem dodatkowym, co przy pierwszej próbie powoduje wyraźne zaburzenie w jakości wykonywania zadania jazdy. W związku z pierwszą wymienioną przyczyną można zarekomendować wydłużenie czasu od rozpoczęcia jazdy do rozpoczęcia wykonywania zadania w czasie jazdy, co zwiększy szanse na ustabilizowanie jazdy przez kierowcę. W związku z drugą przyczyną, wydaje się właściwym rozpoczęcie wykonywania zadania dodatkowego od zestawów, które nie będą brane pod uwagę w trakcie analizy wyników badania.

Bibliografia

1. Lozia Z.: Praktyczne zastosowania symulatorów jazdy samochodem, Postępy nauki i techniki nr 14, 2012, str. 148-156.

2. Kennedy R.S., Lane N.E., Berbaum K.S., Lilienthal M.G.: A simulator sickness questionnaire (SSQ): A new method for quantifying simulator sickness. *International Journal of Aviation Psychology*, 2003, 3(3), 203 – 220.
3. Kruszewski M., Razin P., Niezgoda M., Smoczyńska E., Kamiński T.: Analiza efektów oddziaływania symulatora na powstawanie choroby symulatorowej w badaniach kierowców. *Systemy Logistyczne Wojsk nr 44/2016 (w trakcie publikacji)*, Warszawa 2016.
4. Niezgoda M., Tarnowski A., Kruszewski M., Kamiński T.: Towards testing auditory–vocal interfaces and detecting distraction while driving: A comparison of eye-movement measures in the assessment of cognitive workload. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 32, 2015.
5. Niezgoda M., Kamiński T., Kruszewski M. (25%), Tarnowski A.: Self-reported drivers' behavior: an application of DBQ in Poland; *Journal of Kones Powertrain and Transport*, 2013.
6. Angell L., Auflick J., Austria P.A., Kochhar D., Tijerina L., Biever W., Diptiman T., Hogsett J., Kiger S.: *Driver Workload Metrics Task 2 Final Report*, NHTSA, 2006.
7. Mehler B., Reimer B., Dusek J. A.: MIT AgeLab delayed digit recall task (n-back). MIT AgeLab white paper number 2011-3B. MIT, Cambridge, MA 2011.
8. Engstrom J., Johansson A., Ostlund J.: Effects of visual and cognitive load in real and simulated motorway driving, *Transportation Research Part F*, 8, 2005.
9. Redelmeier, D. A., Tibshirani, R. J.: Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions, *New England Journal of Medicine*, 336, 1997.
10. Kruszewski M., Nader M.: Projekt badań wpływu obciążenia poznawczego zadaniami dodatkowymi na prowadzenie pojazdu przez kierowcę, *Logistyka* 4/2015.

PILOT STUDY OVER SECONDARY TASK COGNITIVE WORKLOAD INDUCED ON DRIVERS IN AS1200-6 SIMULATOR

Summary: Modern cars are increasingly equipped in driver assistance systems as well as in multimedia devices allowing information seeking, using an internet and checking and sending e-mails. These kind of driver activity could be a cause of dangerous distraction. To identify effects of driver cognitive workload two types of secondary tasks were proposed. Following article presents results of a pilot study where two types of secondary tasks were performed. During the experiment driver performance and secondary task performance were observed. In the article one can find chosen results of pilot study.

Keywords: driving simulators, cognitive workload, secondary task