Piotr Malawko, Tomasz Szczepański, Beata Stasiak-Cieślak

Wielofunkcyjność pojazdów przystosowanych dla osób z niepełnosprawnością

JEL: L62 DOI: 10.24136/atest.2018.371
Data zgłoszenia: 19.11.2018 Data akceptacji: 15.12.2018

Celem artykułu jest przedstawienie, jak ważnym czynnikiem jest funkcjonalność wnętrza samochodu. Właściwy wybór auta oraz dobór pasującego oprzyrządowania dla osoby z ograniczeniami motorycznymi to bardzo istotny proces. Zakup jednego pojazdu dla kierowców, którzy mają zróżnicowane potrzeby i możliwości prowadzenia, jest niełatwym wyzwaniem. Dobrze podjęta decyzja może znacząco poprawić warunki bezpieczeństwa w czasie jazdy. W treści przedstawiono przegląd problemów związanych z podjęciem takiej decyzji oraz omówiono wstępne wytyczne dotyczące doboru urządzeń adaptacyjnych do typu nadwozia pojazdu.

Słowa kluczowe: ergonomia, adaptacje, kierowca niepełnosprawny.

Wstęp

Aktywizacja zawodowa i powrót do społeczeństwa osoby z niepełnosprawnościami ruchowymi, w wielu przypadkach wspomagane jest technologiami uwzględniającymi ergonomię wnętrza samochodu. Projektowanie urządzeń, które mają wspomóc osoby z dysfunkcjami w ich sterowaniu, to wyzwanie, które ma połączyć wygodę i funkcjonalność. Obszar transportu wraz z nowymi inwestycjami, dokonywana ocena wpływu na bezpieczeństwo oraz dostępność dla osób starszych i niepełnosprawnych powinien opierać się o założenia z zakresu ergonomii w celu eliminowania barier w mobilności. Projektowanie ergonomiczne środków transportu uwzględnia udział nowych materiałów i kształtów dla właściwego przygotowania urządzeń wspomagających społeczne funkcjonowanie [2].

W początkowym etapie, kandydat diagnozowany jest poprzez wiele kryteriów związanych z procesami poznawczymi oraz zdolnościami motorycznymi. Następnie uwzględnia się indywidualne potrzeby dotyczące dostosowania pojazdu w taki sposób, żeby mógł z niego korzystać zarówno kierowca niepełnosprawny, jak i pełnosprawny. Każda z osób poruszająca się dostosowanym samochodem musi czuć się bezpiecznie, a dodatkowo oprzyrządowania nie może w żaden sposób przeszkadzać w jego prowadzeniu.

Istotą całości procesu adaptacji pojazdu jest wykluczenie miejsc w pojeździe, w których jeden z kierowców będzie odczuwał dyskomfort, co może mieć bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo. Określenie podstawowych zależności między uczestnikami sprawnymi i z ograniczeniami ruchowymi powinno prowadzić do komfortowego samopoczucia. W wyniku, czego, pojazd stanie się uniwersalnym środkiem transportu dla każdego członka rodziny.

1. Charakterystyka problemów związanych ze współdzieleniem pojazdu przez kierowcę niepełnosprawnego i pełnosprawnego

Termin społeczeństwo pojawił się w filozofii społecznej XVIII w., gdy uświadomiono sobie, że obok zorganizowanych form życia zbiorowego, takich jak państwo, istnieją formy powstające spontanicznie, żywiołowo kierujące się prawami, niezależnymi od władzy politycznej i woli, oraz, że formy te tworzą całość wyznaczającą wszystkie zjawiska życia zbiorowego; całość tę, w przeciwieństwie do form zorganizowanych celowo (państwo), zaczęto nazywać społeczeństwem cywilnym [11]. Społeczeństwo, którego dotyczy artykuł, to osoby pełnosprawne wraz z niepełnosprawnymi, tworzące wspólne gospodarstwo. Niepełnosprawność jednej osoby w rodzinie jest stosunkowo częstym przypadkiem, co widać w danych opracowanych przez GUS (na podstawie Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań z 2011 r.). Mieszane gospodarstwa domowe korzystają zazwyczaj z jednego pojazdu będącego w dyspozycji całej rodziny. Osoba niepełnosprawna nie będzie miała możliwości posługiwania się standardowo wyposażonym pojazdem [12].

Stosunkowo niedawno samochód zaczął być postrzegany, jako narzędzie pracy. Wykorzystywanie w coraz szerszym zakresie pojazdu spowodowało, że producenci zwrócili uwagę na jego ergonomię. Chcąc zapewnić jak najdogodniejsze warunki podróży, zaczęli analizować usytuowanie wyposażenia pojazdu. Jednym z istotniejszych elementów jest fotel, który ma duży wpływ na poczucie komfortu. Ważne jest również, by nic nie rozpraszało uwagi kierowcy podczas prowadzenia samochodu. Dlatego przyciski znajdujące się na desce rozdzielczej są rozmieszczane tak, aby można było używać ich intuicyjnie. Podczas projektowania, Mercedesa klasy A pierwszej generacji inżynierowie sprawdzali nawet szybkość obsługi poszczególnych pokręteł oraz przycisków. Ich odpowiednie rozmieszczenie pozwalało kierowcom na szybsze wykonanie poleceń po zajęciu miejsca w eksperymentalnej atrapie wnętrza modelu [8].

Dla osób z niepełnosprawnością potrzeba poruszania się pojazdem jest bardzo istotna, ponieważ daje im poczucie niezależności i umożliwia swobodne przemieszczanie się w dowolnie wybrane miejsce. Taka możliwość to jeden z istotniejszych czynników wpływających na aktywność społeczno-zawodową [9]. Przy wystąpieniu znacznej dysfunkcji motorycznej, na skutek której zachodzi potrzeba używania wózka inwalidzkiego, pojazd spersonalizowany pod względem dysfunkcji osoby niepełnosprawnej, bywa niezbędnym urządzeniem podczas codziennego funkcjonowania. Osoba taka jest zmuszona do zakupu pojazdu standardowo wyposażonego, a dopiero w kolejnym etapie pojazd jest dostosowany pod określony rodzaj niesprawności. Podczas wyboru pojazdu, osoba z niepełnosprawnością może napotkać na bariery ograniczające możliwości swobodnego wyboru podstawowego pojazdu, spełniającego jej potrzeby.

2. Założenia związane z wyborem oprzyrządowania i samochodu

Wybór pojazdu oraz dostosowanego do niego oprzyrządowania może być utrudniony między innymi przez ograniczony dostęp do informacji, bądź jej brak. Konieczne jest więc opracowanie ogólnych wskazówek w tym obszarze. Dodatkowo, warto przyjrzeć się najczęściej spotykanym zestawom urządzeń, które zaspokajają wymagania. W 2015 r. w Instytucie Transportu Samochodowego w Warszawie zostało utworzone Centrum Usług Motoryzacyjnych dla Osób Niepełnosprawnych. Jest to ośrodek informacyjno-szkoleniowo-badawczy, powołany w celu zaspokajania potrzeb osób z niepełnosprawnością w zakresie ich mobilności. Aby dobrze zrozumieć ich potrzeby przeprowadzone zostały badania ankietowe dotyczące niepełnosprawnych kierowców oraz pasażerów korzysta-

jących z usług motoryzacyjnych. Badani twierdzili, że przesłanki, którymi się kierowali przy wyborze danego typu nadwozia, to: komfort, duży bagażnik i wygodne wnętrze. Wymienione determinanty były kluczowe podczas wyboru auta.

Kolejnym etapem w przystosowywaniu pojazdu do wymagań osoby z niepełnosprawnością jest wybór oprzyrządowania obejmującego swoją funkcjonalnością taki zakres, aby osoba niepełnosprawna mogła bez pomocy osób trzecich poruszać się nim. Istnieje kilka grup urządzeń wspomagających mobilność. Pierwsza grupa, to urządzenia adaptacyjne, czyli takie, które wspomagają proces prowadzenia pojazdu (gałka na kierownicy, drążek typu ciągnij/pchaj, obręcz pod/nad kierownicą). Druga grupa urządzeń dzieli się na oprzyrządowanie ułatwiające proces wsiadania i wysiadania z pojazdu (na przykład ławeczka). Trzecią grupę stanowią te urządzenia, które wspomagają proces załadunku wózka inwalidzkiego (żuraw, ramię montowane w bagażniku, bagażnik na dachu).

Urządzenia adaptacyjne powinny charakteryzować się następującymi cechami:
- powinny być przetestowane pod względem bezpieczeństwa,
- powinny być tak zaprojektowane i zamontowane, żeby pojazd mogła prowadzić również osoba pełnosprawna, pomijając urządzenia adaptacyjne,
- muszą być w miarę możliwości bezusterkowe,
- nie powinny zaburzać bądź pomniejszać ergonomii funkcjonalnej wnętrza pojazdu – wszystkie fabryczne urządzenia takie jak fotel kierowcy, czy też przełączniki, powinny działać w pierwotnie zaprojektowanych dla nich zakresach,
- nie mogą utrudniać osobie niepełnosprawnej możliwości załadunku wózka,
- nie powinny zaburzać ergonomii za kierownicą, to znaczy nie mogą wymuszać niewłaściwej pozycji osoby kierującej,
- wskazane jest, żeby faktura, kolor materiałów, rodzaj, z którego jest zrobione oprzyrządowanie, było możliwie jak najbardziej zbliżone do fabrycznego,
- cena zakupu.

Poruszone zagadnienia obrazują właściwe zaprojektowanie wnętrza pojazdu, które zaspokoi potrzeby funkcjonalne osoby pełnosprawnej, jak i niepełnosprawnej. Podobne zasady dotyczące ergonomii podczas wykonania przystosowań pojazdów zostały sformułowane przez McCormicka [5].
- reguła spełnionej funkcji – odpowiednie pogrupowanie oprzyrządowania względem pełnionych wspólnych funkcji na przykład urządzenie ciągnij pchaj (gaz-hamulec),
- reguła najlepszego usytuowania – oprzyrządowanie powinno być zamontowane w miejscu łatwym do obsługi, a co najistotniejsze, optymalnym z punktu widzenia ergonomii,
- reguła kolejności użycia, – jeżeli użytkowanie pewnych mechanizmów tworzy sekwencję ruchów, dąży się do umiejscowienia ich blisko siebie,
- reguła intensywności używania – adaptacje najczęściej stosowane powinny być umiejscowione w punkcie łatwo dostępnym i ogólnie dostrzegalnym.

Wśród osób z niepełnosprawnościami można zaobserwować kilka najczęstszych typów dysfunkcji. Grupując je można zastosować metodę doboru kilku najpowszechniejszych zestawów urządzeń adaptacyjnych, które zaspokoją ich potrzeby. Zostały one przedstawione poniżej:
- niedowład lewej nogi – skrzynia biegów powinna być automatyczna; w przypadku manualnej skrzyni biegów należy zastosować mechanizm wysprzęglający, bądź mechaniczne sprzęgło obsługiwane prawą kończyną,
- niedowład prawej nogi – skrzynia biegów powinna być automatyczna. Istnieje możliwość przemieszczenia pedału gazu na lewą stronę, bądź zastosowanie ręcznego urządzenia typu gaz hamulec,
- niedowład lewej ręki – skrzynia biegów powinna być automatyczna; wskazane jest jak najintensywniejsze wspomaganie układu kierowniczego. Dostosowanie polega na przeniesieniu manetki kierunkowskazów, świateł drogowych i mijania oraz klaksonu na prawą stronę,
- niedowład prawej ręki – najlepszym rozwiązaniem jest automatyczna skrzynia biegów; wskazane byłoby doposażenie w czujnik deszczu oraz wspomaganie układu kierowniczego. Należy przenieść funkcje prawej manetki na lewą stronę po to, żeby możliwie sprawnie obsługiwać sterowanie wycieraczkami i klaksonem,
- niedowład obu nóg – wskazana jest w tym przypadku automatyczna skrzynia biegów, natomiast, gdy pojazd ma manualną skrzynię biegów, najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie automatycznego sprzęgła. Adaptacja musi zawierać urządzenie typu ręczny gaz-hamulec,
- częściowy niedowład obu nóg i rąk – automatyczna skrzynia biegów, w miarę możliwości oprzyrządowanie ułatwiające obracanie kołem kierownicy oraz dostosowanie w zakresie sterowania kierunkowskazami i klaksonem.
- niepełnosprawni niskiego wzrostu – adaptacja powinna skupiać się na przybliżeniu wszystkich urządzeń służących do kierowania pojazdem, czyli podwyższenie pedałów gazu, hamulca i sprzęgła. Dodatkowo należy zmienić średnicę koła kierownicy oraz przedłużyć lewarek dźwigni zmiany biegów. Bardzo pożądane jest też właściwe wyprofilowanie siedziska i oparcia. Opcjonalnie można pojazd doposażyć w ręczny gaz/hamulec,
- reszta dysfunkcji (pełny niedowład kończyn górnych bądź inne dysfunkcje polegające na potrzebie prowadzenia pojazdu z wózka inwalidzkiego) – dostosowanie może wymagać zastąpienia koła kierownicy i reszty z tym związanego oprzyrządowania dżojstikiem oraz skupienie w jego okolicy przycisków funkcyjnych odpowiadających np. za włączanie kierunkowskazów, świateł drogowych, mijania, itp. [6].

Wnętrze pojazdu powinno być ergonomicznie dostosowane do potrzeb niepełnosprawnego kierowcy. Podczas jazdy samochodem najbardziej odczuwalne dla kierowcy może być przeciążenie kręgosłupa, które może wynikać między innymi z następujących powodów:
- niewłaściwie wyregulowany fotel – niewłaściwa pozycja skutkuje zapadaniem się klatki piersiowej, co w konsekwencji może prowadzić do zmniejszenia się wydolności płuc oraz redukcji przestrzeni dla serca,
- deformacja fotela kierowcy w wyniku jego zużycia – może prowadzić do skrzywienia kręgosłupa, w szczególności odcinka lędźwiowego,
- złe wyregulowanie przyrządu do obsługi hamulca i gazu – podobnie może prowadzić do skrzywienia kręgosłupa, w szczególności odcinka lędźwiowego,
- niewłaściwa pozycja przy przenoszeniu własnego ciężaru ciała podczas wsiadania i wysiadania, nieprawidłowe przenoszenie dużych ładunków (załadunek/wyładunek wózka inwalidzkiego) – może to powodować duże, jednostronne przeciążenia kręgosłupa,
- wykonywanie czynności skrętno-gnących pod obciążeniem – może skutkować dyskopatią.

Przed wejściem osoby z niepełnosprawnością w posiadanie samochodu można określić, jako istotne następujące cechy, którymi powinien charakteryzować się sposób wsiadania oraz załadunku wózka: prostota, bezpieczeństwo, możliwość wykorzystania oprzy-

rządowania (żuraw do załadunku), niewielkie obciążenie dla układu mięśniowego, niezmienność działanie względem warunków.

3. Wytyczne ergonomii wnętrza pojazdu przystosowanego dla osób z niepełnosprawnościami

Przeanalizowanie we właściwy sposób zakupu pojazdu i doboru oprzyrządowania będzie pożądanym kierunkiem, aby podczas późniejszego użytkowania poruszać się bezpiecznie i komfortowo [10]. Często zdarza się, że pojazd doposażony w oprzyrządowanie adaptacyjne będzie użytkowany również przez pełnosprawnego kierowcę. Walory ergonomiczne pojazdu powinny w takim przypadku pozostać na tym samym poziomie, co dla osoby z niepełnosprawnością.

Dla konstruktorów pojazdów istotne jest, aby kierowca czuł się komfortowo oraz żeby żadna z czynności wykonywanych podczas jazdy nie rozpraszała jego uwagi. Dobrym przykładem jest system Radar Curie Control (RCC) [8]. Użytkownik ma możliwość wyboru preferowanej prędkości oraz odległości od poprzedzającego go pojazdu. Taki rodzaj udogodnienia umożliwia zdjęcie stóp z pedałów. W sytuacji, gdy przed pojazd wjedzie inne auto poruszające się z inną prędkością, reakcją systemu RCC będzie dostosowanie prędkości jazdy do poprzedzającego pojazdu. Natomiast, gdy poprzedzający samochód zmieni pas ruchu, system RCC powróci do pierwotnych ustawień prędkości. Ten rodzaj systemu, w który są wyposażone auta wyższego segmentu, jest na pewno właściwym krokiem do poprawy bezpieczeństwa prowadzenia pojazdu przez niepełnosprawnego oraz pełnosprawnego kierowcę. Równie ważną rolę muszą spełniać urządzenia zamontowane w pojeździe oraz te, które zostały dodatkowo zamontowane celem umożliwienia prowadzenia pojazdu osobie niepełnosprawnej. Wskazane jest, aby można owe doposażenie szybko demontować. Na przykład oprzyrządowanie typu gałka na kierownicy, gdy korzysta z niej osoba z niepełnosprawnością, powinna być zamontowana w bezpieczny sposób. Zaś w momencie prowadzenia pojazdu przez osobę pełnosprawną istnieje możliwość jej szybkiego demontażu poprzez tak zwane szybkozłącze.

W pracy badawczej zespołu Wojskowej Akademii Technicznej, Wydziału Mechanicznego, Katedry Mechaniki i Informatyki Stosowanej [4] scharakteryzowano strukturę uchwytu na kierownicę dla osób z niepełnosprawnością oraz mechanizmy wchodzące w jego skład. Przedstawiono tam opis modelu numerycznego, który został opracowany w celu doboru materiałów, z których ma być wykonany uchwyt. Na podstawie analizy numerycznej określono maksymalny poziom naprężenia w komponentach układu oraz dobrano odpowiednie materiały. Przedstawiono szereg wymagań, którymi konstrukcja uchwytu powinna się odznaczać. Według badaczy prezentowany uchwyt powinien charakteryzować się:

- brakiem wystających elementów,
- kształtem dopasowanym do rodzaju schorzenia lub kształtu dłoni,
- małym odsunięciem punktu manewru od płaszczyzny kierownicy,
- płynnym i łatwym obrotem części chwytowej wokół osi zamocowania,
- szybkim montażem i demontażem, (aby umożliwić komfortowe kierowanie przez osobę pełnosprawną), rys. 1, 2, 3,
- regulacją umożliwiającą dostosowanie do dowolnej kierownicy,
- odpowiednią wytrzymałością i sztywnością,
- niewysoką ceną [3].

Rys 1. Oprzyrządowanie Kivi Pulpit PV3000 (Kivi transmitter), zdjęcie przedstawia szybką możliwość demontażu [13].

Rys 2. Oprzyrządowanie – pilot na kierownicy z możliwością szybkiego demontażu (zdjęcie ITS).

Rys 3. Oprzyrządowanie – gałka na kierownicę z systemem szybkiego demontażu o ergonomicznym kształcie poprawiającym uchwyt (zdjęcie ITS).

Podsumowanie

Mobilność ich może zostać zagwarantowana poprzez stworzenie zindywidualizowanego pojazdu wyposażonego w specjalistyczne oprzyrządowanie. Podczas procesu adaptacji pojazd dostosowywany jest do osoby niepełnosprawnej, przy czym adaptacja ta nie powinna wykluczać możliwości prowadzenia pojazdu przez osoby

pełnosprawne. Podstawowym kryterium, jakie musi spełniać przyszły kandydat na kierowcę to przede wszystkim jest posiadanie właściwych zdolności psychoruchowych. Przełamanie trudnych sytuacji lub konsekwencji emocjonalnych z pola walki, nabytych przykładowo w wyniku urazu psychicznego, to kryteria, które muszą zostać spełnione po to, by bezpiecznie poruszać się w ruchu drogowych. Efektem końcowym tego procesu powinien być pojazd wyposażony tak, żeby wygodnie i bezpiecznie mógł się posługiwać nim każdy kierowca. Pamiętać należy, aby specjalistyczne oprzyrządowanie, zamontowane do pojazdu nie, zakłóciło ergonomii wnętrza. Zachowanie pełnej funkcjonalności urządzeń kabiny po dostosowaniu pojazdu jest istotną cechą przekładającą się na wzajemne bezkolizyjne działanie fabrycznego wyposażenia z adaptacją.

Początki ergonomii, to w szczególności zwrócenie uwagi na proporcję wskaźników i podziałek maszyn, pozwalających na szybki i prawidłowy odczyt wskazań. Trendy wyznaczane przez projektantów w motoryzacji, ukierunkowane są na maksymalną optymalizację komfortu jazdy. Dobrze i ergonomicznie „uszyte" wnętrze kabiny pojazdu, to jeden z głównych nurtów ergonomii w przemyśle samochodowym [7].

Proces projektowania współczesnych środków transportu wymaga interdyscyplinarnych badań. Komfort użytkowania pojazdu uzyskuje się nie tylko dzięki nowoczesnemu rozwiązaniu technicznemu, ale także dzięki uwzględnieniu wymagań, jakie stawia człowiek. Możliwości wykorzystania coraz droższych i bardziej złożonych konstrukcji środków transportu zależy nie tylko od ich własności technicznych i eksploatacyjnych, ale przede wszystkim od sposobów współdziałania człowieka z tymi środkami. Człowiek, jako przyszły użytkownik, doprojektowuje urządzenie do swoich możliwości i ograniczeń. Taki sposób projektowania możliwy jest dzięki uwzględnieniu zasad ergonomii, które w bezpośredni sposób wynikają z istoty tej nauki. Definicja sformułowana przez IEA (Międzynarodowe Stowarzyszenie Ergonomiczne) i używana w Polsce określa ergonomię, jako naukę zmierzającą do optymalnego dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii, organizacji i materialnego środowiska pracy oraz przedmiotów codziennego użytku do wymagań i potrzeb fizjologicznych, psychicznych i społecznych człowieka. Z definicji tej wynika, że jest to nauka interdyscyplinarna, wykorzystująca wiedze wielu dyscyplin naukowych, zarówno nauk technicznych jak i nauk o człowieku i środowisku. Niewątpliwie posiada ona aspekt humanocentryczny [1].

Właściwe podejście do zakupu pojazdu, zwrócenie uwagi na kluczowe elementy wyposażenie dodatkowego oraz to, jakim potencjałem dysponuje wnętrze pojazdu, może w późniejszym czasie umożliwić w pełni komfortowe korzystanie z samochodu zarówno przez osoby sprawne, jak i osoby z niepełnosprawnościami motorycznymi. Należy również prawidłowo dobrać adaptacje pojazdu dedykowane osobom z niepełnosprawnością, aby mogły się bezpiecznie czuć we wnętrzu tak powszechnie używanego środka transportu.

Praca wykonywana w ramach projektu nr 06/18/ZDO/011, finansowana ze środków MNiSW w roku 2018.

Bibliografia:

1. Grabarek I., Ergonomia środków transportu-rzemiosło, nauka, sztuka. „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport" 2009, 71: 57-73.
2. Grabarek I., Choromański W., Wybrane zagadnienia projektowania innowacyjnych środków transportu dostosowanych do osób o ograniczonej sprawności ruchowej. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej – Seria: Transport" 2014, 83: 99-108.
3. Małachowski J., Problematyka bezpieczeństwa kierowcy wykorzystującego dodatkowe oprzyrządowanie na kierownicy w warunkach zderzenia czołowego. „Logistyka" 2014, 3: 4119-4127.
4. Szafrańska A., Sybilski K., Michałowski J., Koncepcja uchwytu na kierownicę dla osób niepełnosprawnych. „Logistyka"2015, 4: 5905-5913.
5. Sanders M. S., McCormick E. J., Human factors in engineering and design. Vol. 7. New York: McGraw-Hill, 1993.
6. Sydor M., Analiza funkcjonalna urządzeń adoptujących samochód osobowy do potrzeb niepełnosprawnego kierowcy. XII Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna: Ergonomia Niepełnosprawnym w wielu nanotechnologii „MKEN 2006" Łódź, 23-24.11.2006.
7. Świderski A., Inżynieria jakości w wybranych obszarach transportu. Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2018.
8. Świderski A., Wybrane zagadnienia oceny jakości środków transportu samochodowego. Problemy Jakości nr 11/2016, Warszawa 2016, s. 6-10.
9. Ucińska M., Stasiak-Cieślak B., Niepełnosprawny kierowca w ruchu drogowym: kompleksowe wspieranie mobilności. „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe" 2016, 17: 489-494.
10. Zabłocki M., Torzyński D., Analiza procesu decyzyjnego wyboru, adaptacji i zakupu samochodu osobowego przez osoby niepełnosprawne. „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej Organizacja i Zarządzanie" 2016, 70: 227-241.
11. https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/spoleczenstwo;3978364.html.
12. http://auto.dziennik.pl/premiery/artykuly/567903,mercedes-klasy-a-nowy-model-silniki-osiagi- wyposazenie-wideo.html.
13. http://www.emico.pl/oferta/dostosowanie-samochodu/oprzyrzadowanie-kivi.html

Multifunctionality of vehicles adapted for people with disabilities

The aim of the article is to show how important factor is the functionality of the interior of the car. The right choice of car and the selection of matching equipment for a person with motor constraints is a very important process. Buying one vehicle for drivers who have different needs and driving abilities is a difficult challenge. A well-made decision can significantly improve the safety conditions while driving. The content provides an overview of the problems related to making such a decision and discusses preliminary guidelines regarding the selection of adaptive devices for the type of vehicle body.

Keywords: : ergonomics, adaptations, disabled driver.

Autorzy:

mgr **Piotr Malawko** – specjalista inżynieryjno-techniczny, Instytut Transportu Samochodowego, Zakład Procesów Diagnostyczno-Obsługowych, Pracownia Obsługi i Diagnostyki Samochodowej, piotr.malawko@its.waw.pl

dr inż. **Tomasz Szczepański** – adiunkt, Instytut Transportu Samochodowego, Zakład procesów Diagnostyczno-Obsługowych, Pracownia Badań Urządzeń, tomasz.szczepanski@its.waw.pl

mgr **Beata Stasiak-Cieślak** – specjalista badawczo-techniczny, Instytut Transportu Samochodowego, Zakład Procesów Diagnostyczno-Obsługowych, Centrum Usług Motoryzacyjnych dla Osób Niepełnosprawnych, pełnomocnik dyrektora ds. osób niepełnosprawnych, beata.stasiak@its.waw.pl