

ZATWIERDZAM

.....
Kierownik Projektu

SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI ZADANIA NR 1

**pt.: Analiza rozwiązań oraz wyposażenia
motocykli, motorowerów oraz rowerów dla
osób o szczególnych potrzebach**

za okres od II.2022. do IV.2022.

Skład Zespołu:

- 1. Dr hab. inż. Mirosław Gidlewski, prof. WAT – Lider Zespołu (WAT)**
- 2. Prof. dr hab. inż. Leon Prochowski (WAT) – opiekun merytoryczny WAT**
- 3. Dr hab. inż. Jerzy Jackowski, prof. WAT (WAT) – opiekun merytoryczny WAT**
- 4. Dr inż. Zdzisław Hryciów (WAT)**
- 5. Dr inż. Andrzej Dębowski (WAT)**
- 6. Dr inż. Zbigniew Sobczyk (WAT)**
- 7. Mgr inż. Mateusz Ziubiński (WAT)**
- 8. Mgr inż. Jakub Faryński (WAT)**
- 9. Piotr Kwitowski (WAT)**
- 10. Dr Dominik Gołuch - Lider ze strony UKSW (UKSW)**
- 11. Dr hab. Monika Mynarska, prof. UKSW – opiekun merytoryczny UKSW**
- 12. Dr Beata Stasiak-Cieślak – Lider ze strony ITS (ITS)**
- 13. Prof. dr hab. inż. Andrzej Świdorski (ITS) – opiekun merytoryczny ITS**
- 14. Dr Piotr Malawko (ITS)**
- 15. Dr Aneta Wnuk (ITS)**



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Autor sprawozdania:

1. dr inż. Andrzej Dębowski

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Spis treści:

1. Wprowadzenie	4
2. Motocykle i motorowery dla osób o szczególnych potrzebach (OSP)	5
2.1. Trudności i bariery dla OSP przy korzystaniu z motocykli i motorowerów	6
2.2. Definicje i klasyfikacje środków transportu dla OSP	7
2.3. Charakterystyka oferty handlowej motocykli i motorowerów dla OSP	9
2.4. Charakterystyka oferty handlowej wyposażenia dodatkowego do motocykli i motorowerów dla OSP	14
2.5. Analiza motocykli i motorowerów oraz rozwiązań technicznych wyposażenia dodatkowego dla OSP	16
3. Rowery dla osób o szczególnych potrzebach	18
3.1. Trudności i bariery dla OSP przy korzystaniu z motocykli i motorowerów	19
3.2. Definicje i klasyfikacje rowerów dla OSP	19
3.3. Charakterystyka oferty handlowej rowerów dla OSP	24
3.4. Charakterystyka oferty handlowej wyposażenia dodatkowego do rowerów dla OSP	29
3.5. Analiza rozwiązań technicznych rowerów i wyposażenia dodatkowego do rowerów dla OSP	30
4. Literatura	32

1. Wprowadzenie

Szacuje się, że na całym świecie żyje od 785 mln (World Health Survey) do ponad miliarda osób niepełnosprawnych (World Health Organisation), co stanowi około 15-20% populacji, z czego od 110 mln do 190 mln dorosłych osób doświadcza znacznych trudności w funkcjonowaniu. Ponad to około 93 miliony dzieci - czyli jedna na 20 osób poniżej 15 roku życia - żyje z umiarkowaną lub poważną niepełnosprawnością. Liczba osób, które doświadczają niepełnosprawności, będzie nadal rosła ze względu na starzenie się społeczeństw i globalny wzrostem liczby przewlekłych schorzeń zdrowotnych. Na krajowe wzorce niepełnosprawności wpływają m.in. tendencje w zakresie warunków zdrowotnych i czynniki środowiskowe, takie jak wypadki drogowe, upadki, przemoc, kryzysy humanitarne, w tym klęski żywiołowe, konflikty i działania zbrojne, niezdrowa dieta i nadużywanie substancji. [1]

Na podstawie danych zebranych w ramach Narodowego Spisu Powszechnego można stwierdzić, że w Polsce w 2011 r. zamieszkiwało niemal 4,7 miliona osób niepełnosprawnych (ON) według kryterium biologicznego. Ponadto 3,1 miliona osób posiadało orzeczenie o niepełnosprawności, co stanowi 67% ogółu osób zaliczonych do grona niepełnosprawnych wedle kryterium biologicznego. Najczęściej osoby niepełnosprawne posiadały orzeczenie o umiarkowanym stopniu niepełnosprawności (38%) – w 2011 było to 1,19 mln osób. Niemal 30% ON stanowiły osoby ze znacznym stopniem niepełnosprawności (893,5 tys. osób), nieco mniej, bo 26% to osoby z lekkim stopniem niepełnosprawności (802,7 tys. osób). [2]

Powyższe dane odnoszą się jedynie do osób niepełnosprawnych, do których zgodnie z definicją zawartą w Konwencji Praw Osób Niepełnosprawnych Organizacji Narodów Zjednoczonych, ratyfikowanej przez Rzeczpospolitą Polską 6 września 2012 r. zalicza się *osoby z długotrwałą obniżoną sprawnością fizyczną, umysłową, intelektualną lub sensoryczną, która w interakcji z różnymi barierami może ograniczać ich pełne i efektywne uczestnictwo w życiu społecznym na równych zasadach z innymi obywatelami*. [3] Natomiast zgodnie z [4] wyróżnia się także osoby ze szczególnymi potrzebami, które to *ze względu na swoje cechy zewnętrzne lub wewnętrzne, albo ze względu na okoliczności, w których się znajdują, muszą podjąć dodatkowe działania lub zastosować dodatkowe środki w celu przezwyciężenia bariery, aby uczestniczyć w różnych sferach życia na zasadzie równości z innymi osobami*.

Współczesne formy działań mających na celu wspieranie osób o szczególnych potrzebach są wypadkową całego dorobku ludzkości w tej dziedzinie. Mowa tu o wsparciu

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

rodzinnym, instytucjonalnym, ustawowym i udzielanym przez różnego rodzaju organizacje pozarządowe, których rola we współczesnym świecie rośnie. [5] Jednakże biorąc pod uwagę postęp technologiczny, jaki dokonał się w ostatnich latach możliwości wsparcia osób o szczególnych (OSP) potrzebach są znacznie większe niż jeszcze pod koniec ubiegłego wieku.

Jedną z form wspierania OSP jest zapewnienie możliwości korzystania ze środków transportu indywidualnego, do których można zaliczyć samochody osobowe, motocykle, motorowery, hulajnogi oraz różnego ich modyfikacje ze względu na zastosowanie napędu elektrycznego. Obecnie można zaobserwować ogromną różnorodność wśród pojazdów każdej z w/w grup. W dalszej części zostaną omówione najważniejsze kwestie związane z wybranymi ich typami.

2. Motocykle i motorowery dla osób o szczególnych potrzebach (OSP)

Pomimo prawie 150 lat rozwoju motocykli ich ogólna budowa jest nadal bardzo zbliżona do pierwszych rozwiązań. Postęp techniczny, specjalizacja, a także wieloletnie stosowanie motocykli do różnych zadań, spowodowały wyodrębnienie kilku różniących się od siebie konstrukcji tych pojazdów, ale głównie pod względem cech użytkowych. O wydzieleniu takich pojazdów jak skutery, choppery, cruisery, motocykle klasyczne i turystyczne, motocykle off-road (cross, enduro, funduro itp.) oraz motocykle sportowe decyduje przeznaczenie, pojemność skokowa silnika, rodzaj i moc silnika, sposób napędu, geometria ramy czy też liczba kół. Podobnie sklasyfikowane będą motorowery, gdyż od motocykli odróżnia je jedynie moc silnika. Wspomniane cechy, pozwalające na ich klasyfikację będą również użyteczne dla osób szczególnych potrzebach, jednak tylko w nielicznych przypadkach bez wcześniejszego dostosowania pojazdu osoby z niepełnosprawnościami będą mogły korzystać z motocykla.

Bazując na danych udostępnionych przez GUS za 2018 r. można stwierdzić, że w Polsce osoby posiadające orzeczenie o niepełnosprawności stanowiły ponad 6% (2451700 osób) społeczeństwa. Przy czym Jednocześnie w tym roku prawo jazdy uprawniające do poruszania się pojazdami jednośladowymi wyposażonymi w silnik posiadało blisko 23% (8793612 osób) obywateli. Liczba ta obejmuje wszystkie osoby uprawnione do prowadzenia pojazdu posiadające jedną z wymaganych kategorii prawa jazdy (AM, A1, A2, A), zgodnie z ustawą o kierujących pojazdami [6]. W związku z powyższym potencjalnych osób posiadających niepełnosprawność i mających uprawnienia do poruszania się motocyklami lub motorowerami może być ponad pół miliona. Trudno niestety stwierdzić, jaka część z tych osób aktualnie

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

korzysta z pojazdów jednośladowych oraz ile osób wyrażałoby taką chęć, ale nie mają takiej możliwości. Warto jednak zaznaczyć, że liczba potencjalnych użytkowników motocykli może być większa, jeżeli uwzględni się całą grupę osób o szczególnych potrzebach, czyli jak wspomniano wcześniej 15-20% oraz osoby starsze. Trudno niestety stwierdzić, jaka część z tych osób aktualnie korzysta z pojazdów jednośladowych oraz ile osób wyrażałoby taką chęć, ale nie mają takiej możliwości.

2.1. Trudności i bariery dla OSP przy korzystaniu z motocykli i motorowerów

Ograniczenia związane z wykonywaniem różnych czynności mogą być zarówno wrodzone, jak i nabyte. Z jednej strony mogą być spowodowane następstwami wypadku, zaś z drugiej schorzeniami nabytymi z wiekiem. O ile osoby mające dane ograniczenia ruchowe od urodzenia nie postrzegają swoich ograniczeń jako ograniczenia, to dla osób, które były w pełni sprawne ruchowo pierwsze zetknięcie się z nową rzeczywistością bywa bardzo trudnym doświadczeniem.

Bazując na wypowiedziach osób właśnie takich, u których niepełnosprawność jest nabyta można stwierdzić, że wciąż istnieją braki w konstrukcji motocykli, które ułatwiłyby ich użytkowanie osobom o szczególnych potrzebach. Przede wszystkim problem leży w konieczności umieszczenia dźwigni bądź cięgieł w takich miejscach, które umożliwią ich użycie przy danym ograniczeniu ruchowym. W przypadku osoby posiadającej niedowład prawej ręki konieczne jest przeniesienie manetki przyspieszenia z prawej na lewą stronę oraz dźwigni hamulca przedniego. Natomiast osoba posiadająca niedowład kończyn dolnych napotyka więcej trudności. Już samo zajęcie pozycji siedzącej na motocyklu może przysparzać trudności i dotyczy to także osób starszych. Trudności te wynikać mogą nie tylko z tego, że motocykl jest z natury niestabilny, ponieważ posiada dwa koła i konieczne jest jego utrzymanie w pionie podczas wsiadania, co wymaga czasami użycia znacznej siły. Także wysokość na jakiej znajduje się siedzenie motocykla może utrudniać przyjęcie pozycji za kierownicą. Zajęcie miejsca za kierownicą wymaga przekroczenia go jedną nogą i utrzymania równowagi wraz z motocyklem lub w przypadku osób poruszających się na wózku wspomagającym niezbędne jest podciągnięcie się do wysokości siedzenia motocykla, które zazwyczaj jest o 250 mm wyżej. Wciąż także pozostaje kwestia zabrania wózka ze sobą, aby po zakończeniu podróży nadal można było się przemieszczać. Niedowład kończyn dolnych może powodować trudności podczas manewrowania motocyklem, gdyż nie ma możliwości asekurowania się nogami przy

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

większych pochyleniach podczas jazdy z małą prędkością. W przypadku niedowładu zarówno kończyn górnych, jak i dolnych ważne jest także przymocowanie ich, aby nie przemieszczały się podczas jazdy. Ponadto niezbędne jest przeniesienie dźwigni zmiany biegów oraz dźwigni hamulca tylnego koła. Należy jednak pamiętać, że na kierownicy miejsce jest ograniczone oraz nadmiar cięgieł lub źle prowadzone mogą utrudniać wykonywanie obrotu kierownicą.

Z braku gotowych rozwiązań część osób z niepełnosprawnościami jest zmuszona wykonywać je we własnym zakresie, gdyż każde jest niestandardowe. Wynika to w szczególności z różnorodności konstrukcji motocykli. W związku z tym nie tylko należy brać pod uwagę ograniczenia, jakie ma kierowca, lecz także do jakiego modelu motocykla będą one dedykowane.

Nieustanny postęp techniczny powoduje zwiększenie się liczby układów elektronicznie sterowanych, czego przykładem może być układ Ride By Wire. O ile sama idea działania systemu jest prosta, a mianowicie ciągle sterujące otwarciem przepustnicy zostały zastąpione potencjometrem rejestrującym położenie manetki przyspieszenia, to nie każdy będzie posiadał wiedzę, aby wprowadzić odpowiednie modyfikacje nie uszkadzając jednocześnie układu. Dodatkową trudność stanowić będzie zmiana kierunku działania potencjometru. Nawet jeśli takie modyfikacje zostaną przeprowadzone, to nowy motocykl prawdopodobnie utraci gwarancję producenta.

Nie mniej jednak dostosowanie motocykla do potrzeb osoby z niepełnosprawnościami jest możliwe z przeznaczeniem nie tylko do jazdy turystycznej, bądź miejskiej. Istnieją liczne przykłady osób biorących udział w wyścigach motocyklowych zarówno na utwardzonym torze wyścigowym, jak i torach motocrossowych. Podobnie nie brakuje osób uprawiających jazdę wyczynową na motocyklu taką jak stunt.

2.2. Definicje i klasyfikacje środków transportu dla OSP

Odnosząc się do definicji pojazdów zapisanych w dzienniku ustaw [7] można przytoczyć aktualne obecnie definicje motocykla oraz motoroweru o następującym brzmieniu:

motocykl - pojazd samochodowy dwukołowy kategorii L3e albo dwukołowy z bocznym wózkiem kategorii L4e, albo trójkołowy kategorii L5e o symetrycznym rozmieszczeniu kół, spełniający kryteria klasyfikacji dla pojazdów odpowiednio dla kategorii L3e albo L4e, albo L5e.

motorower - pojazd dwu- lub trójkołowy zaopatrzony w silnik spalinowy o pojemności skokowej

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

nieprzekraczającej 50 cm³ lub w silnik elektryczny o mocy nie większej niż 4 kW, którego konstrukcja ogranicza prędkość jazdy do 45 km/h.

Powyższe definicje ujmują najważniejsze cechy pojazdów dla osób o szczególnych potrzebach, a mianowicie liczbę kół, z czego będzie wynikała stabilność prowadzenia pojazdu oraz łatwość zajmowania pozycji za kierownicą. Warto jednak nadmienić, że możliwości korzystania z poszczególnych środków transportu determinuje ustawa o kierujących pojazdami [6], w której to opisano posiadane uprawnienia w ramach określonej kategorii prawa jazdy. Dlatego zwiększy się jeszcze grupa osób mogących korzystać z takich środków transportu, niż mogłoby to wynikać w wyliczeń i statystyk przedstawionych w rozdziale 2.

Artykuł 6 p.1 ustawy o kierujących pojazdami [6] stwierdza, że posiadanie prawa jazdy poszczególnych kategorii jest równoważne z posiadaniem uprawnienia do kierowania:

1) kategorii AM:

- a) motorowerem,
- b) czterokołowcem lekkim;

2) kategorii A1:

- a) motocyklem o pojemności skokowej silnika nieprzekraczającej 125 cm³, mocy nieprzekraczającej 11 kW i stosunku mocy do masy własnej nieprzekraczającym 0,1 kW/kg,
- b) motocyklem trójkołowym o mocy nieprzekraczającej 15 kW,
- c) pojazdami określonymi dla prawa jazdy kategorii AM;

3) kategorii A2:

- a) motocyklem o mocy nieprzekraczającej 35 kW i stosunku mocy do masy własnej nieprzekraczającym 0,2 kW/kg, przy czym nie może on powstać w wyniku wprowadzenia zmian w pojeździe o mocy przekraczającej dwukrotność mocy tego motocykla,
- b) motocyklem trójkołowym o mocy nieprzekraczającej 15 kW,
- c) pojazdami określonymi dla prawa jazdy kategorii AM;

4) kategorii A:

- a) motocyklem,
- b) pojazdami określonymi dla prawa jazdy kategorii AM;

5) kategorii B1:

- a) czterokołowcem,

CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)

b) pojazdami określonymi dla prawa jazdy kategorii AM;

6) kategorii B:

a) pojazdem samochodowym o dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 t, z wyjątkiem autobusu i motocykla,

b) zespołem pojazdów złożonym z pojazdu, o którym mowa w lit. a, oraz z przyczepy lekkiej,

c) zespołem pojazdów złożonym z pojazdu, o którym mowa w lit. a, oraz z przyczepy innej niż lekka, o ile łączna dopuszczalna masa całkowita zespołu tych pojazdów nie przekracza 4250 kg, z zastrzeżeniem ust. 2,

d) pojazdami określonymi dla prawa jazdy kategorii AM;

Grupa kategorii prawa jazdy uprawniających do prowadzenia pojazdów kategorii AM jest najliczniejsza i poza kategorią B1 oraz B można dodatkowo wymienić C1, C, D1, D, a także T. Dodatkowo osoby posiadające kategorię B prawa jazdy co najmniej 3 lata mogą prowadzić motocykl o pojemności skokowej silnika nieprzekraczającej 125 cm³, mocy nieprzekraczającej 11 kW i stosunku mocy do masy własnej nieprzekraczającym 0,1 kW/kg lub motocykl trójkołowy.

Jak wspomniano w podrozdziale 2.1 dla osób o szczególnych potrzebach wciąż głównym kryterium wyboru będzie przeznaczenie danego pojazdu i określone cechy użytkowe. W związku z tym najistotniejszymi cechami przy wyborze motocykla lub motoroweru dla OSP będą: liczba kół, wysokość siedzenia od podłoża, układ kierowniczy oraz wymagane uprawnienia niezbędne do jego prowadzenia.

2.3. Charakterystyka oferty handlowej motocykli i motorowerów dla OSP

Trzykołowy motocykl lub motorower jest oczywistym wyborem dla osób o szczególnych potrzebach, ze względu na łatwość w utrzymaniu motocykla w pionie. Można tutaj wymienić konstrukcje albo z dwoma kołami przednimi, albo tylnymi – popularnie zwane trajki. Mogą one występować z nadwoziami otwartymi lub zamkniętymi. Pojazdy takie oferowane są przez producentów, tj.: Yamaha, Piaggio, Harley-Davidson czy Can-Am. Istnieją również konstrukcje z wózkiem bocznym, chociaż ich liczba jest znacznie większa wśród pojazdów zabytkowych niż nowo wyprodukowanych.

CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)

Tabela 2.1. Zestawienie wybranych motocykli i motorowerów dla OSP

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
1.		Witryna internetowa: www.yamaha-motor.eu Producent: Yamaha Model: Yamaha Niken GT Rodzaj: Sportowo-turystyczny Szerokość: 885 mm Wysokość: 1250 mm Długość: 2150 mm Rozstaw osi: 1510 mm Masa: 820 mm Moc silnika: 84,6 kW Pojemność skokowa: 847 cm³ Prędkość maksymalna: 270 km/h Zasięg: 300 km Liczba kół: 3 Układ jezdy: Podwójne koła przednie Kraj pochodzenia: Japonia Cena: 65 900 zł	
2.		Witryna internetowa: www.yamaha-motor.eu Producent: Yamaha Model: Tricity 125 Rodzaj: Skuter Maxi Szerokość: 735 mm Wysokość: 1210 mm Długość: 1905 mm Rozstaw osi: 1310 mm Masa: 152 kg Moc silnika: 8,1 kW Pojemność skokowa: 125 cm³ Prędkość maksymalna: 90 km/h Zasięg: 200 km Liczba kół: 3 Układ jezdy: Podwójne koła przednie Kraj pochodzenia: Japonia Cena: 18 900 zł	
3.		Witryna internetowa: www.piaggio.com Producent: Piaggio Model: MP3 300 Rodzaj: Skuter Maxi Szerokość: 800 mm Wysokość: - Długość: 2000 mm Rozstaw osi: 1450 mm Masa: 226 kg Moc silnika: 19 kW Pojemność skokowa: 300 cm³ Prędkość maksymalna: 120 km/h Zasięg: 458 km Liczba kół: 3 Układ jezdy: Podwójne koła przednie Kraj pochodzenia: Włochy Cena: 18 900 zł	

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
4.		Witryna internetowa: Producent: Model: Rodzaj: Szerokość: Wysokość: Długość: Rozstaw osi: Masa: Moc silnika: Pojemność skokowa: Prędkość maksymalna: Zasięg: Liczba kół: Układ jezdny: Kraj pochodzenia: Cena:	https://skutery-peugeot.pl/ Peugeot Metropolis Skuter Maxi 775 mm - 2152 mm 1500 mm 256 kg 26,5 kW 399 cm ³ - 423 km 3 Podwójne koła przednie Francja 44 490 zł
5.		Witryna internetowa: Producent: Model: Rodzaj: Szerokość: Wysokość: Długość: Rozstaw osi: Masa: Moc silnika: Pojemność skokowa: Prędkość maksymalna: Zasięg: Liczba kół: Układ jezdny: Kraj pochodzenia: Cena:	https://can-am.brp.com/ Can-Am Ryker Rally Skuter Maxi 1522 mm 1090 mm 2532 mm 1709 mm 303 kg 61,1 kW 900 cm ³ - - 3 Podwójne koła przednie USA 8 999 \$
6.		Witryna internetowa: Producent: Model: Rodzaj: Szerokość: Wysokość: Długość: Rozstaw osi: Masa: Moc silnika: Pojemność skokowa: Prędkość maksymalna: Zasięg: Liczba kół: Układ jezdny: Kraj pochodzenia: Cena:	https://rometmotors.pl Romet Classic 400 Klasyczny 1130 mm - 2105 mm 1420 mm 160 kg 20,2 kW 400 cm ³ 115 km/h - 2+1 Wózek boczny Polska 24 999 zł

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
7.		Witryna internetowa: Producent: Model: Rodzaj: Szerokość: Wysokość: Długość: Rozstaw osi: Masa: Moc silnika: Pojemność skokowa: Prędkość maksymalna: Zasięg: Liczba kół: Układ jezdny: Kraj pochodzenia: Cena:	www.ural-polska.pl Ural M70 Klasyczny 1630 mm 1015 mm 2280 mm 1450 mm 350 kg 29 kW 750 cm ³ 115 km/h 253 km 2+1 Wózek boczny Rosja 13 530 €
8.		Witryna internetowa: Producent: Model: Rodzaj: Szerokość: Wysokość: Długość: Rozstaw osi: Masa: Moc silnika: Pojemność skokowa: Prędkość maksymalna: Zasięg: Liczba kół: Układ jezdny: Kraj pochodzenia: Cena:	https://bilibike.eu/ Bili Bike Electric scooter 3 Motorower 1020 mm 680 mm 1050 mm - 45 kg 0,5 kW - 16 km/h 25 km 3 Podwójne koła tylne Chiny 388 \$
9.		Witryna internetowa: Producent: Model: Rodzaj: Szerokość: Wysokość: Długość: Rozstaw osi: Masa: Moc silnika: Pojemność skokowa: Prędkość maksymalna: Zasięg: Liczba kół: Układ jezdny: Kraj pochodzenia: Cena:	https://bilibike.eu/ Bili Bike S-Way Max Skuter 790 mm 118 mm 1810 mm 1300 mm 114 kg 3 kW - 70 km/h 75 km 3 Podwójne koła tylne Chiny 16 999 zł

CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
10.		Witryna internetowa: https://bilibike.eu/ Producent: Bili Bike Model: Tres Rodzaj: Skuter Szerokość: 760 mm Wysokość: 1340 mm Długość: 1980 mm Rozstaw osi: 1460 mm Masa: 140 kg Moc silnika: 3 kW Pojemność skokowa: - Prędkość maksymalna: 70 km/h Zasięg: 100 km Liczba kół: 3 Układ jezdny: Podwójne koła tylne Kraj pochodzenia: Chiny Cena: 29 999 zł	
11.		Witryna internetowa: https://bilibike.eu/ Producent: Bili Bike Model: Shino G2 Rodzaj: Skuter Szerokość: 680 mm Wysokość: 1110 mm Długość: 1555 mm Rozstaw osi: 1060 mm Masa: 74 kg Moc silnika: 1 kW Pojemność skokowa: - Prędkość maksymalna: 25 km/h Zasięg: 60 km Liczba kół: 3 Układ jezdny: Podwójne koła tylne Kraj pochodzenia: Chiny Cena: 6 499 zł	
12.		Witryna internetowa: https://bilibike.eu/ Producent: Bili Bike Model: Coco Rodzaj: Skuter Szerokość: 990 mm Wysokość: 1070 mm Długość: 1990 mm Rozstaw osi: 1510 mm Masa: - Moc silnika: 3 kW Pojemność skokowa: - Prędkość maksymalna: 45 km/h Zasięg: 45 km Liczba kół: 3 Układ jezdny: Podwójne koła tylne Kraj pochodzenia: Chiny Cena: 8 999 zł	

CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)

2.4. Charakterystyka oferty handlowej wyposażenia dodatkowego do motocykli i motorowerów dla OSP

Tabela 2.2. Zestawienie wybranych przykładów wyposażenia do motocykli i motorowerów dla OSP

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
1.		Witryna internetowa: https://www.dorjet.com/ Producent: Dorjet Model: DLG-1 Kraj pochodzenia: Turcja Cena: 3500 €	
2.		Witryna internetowa: https://glklanding.com/ Producent: Global Leader K Model: GLX-FC209 Kraj pochodzenia: Korea Południowa Cena: 4000 \$	
3.		Witryna internetowa: https://landingear.com/ Producent: Chopper Design Services Model: LegUP Kraj pochodzenia: USA Cena: 3500 \$	
4.		Witryna internetowa: https://rekluse.com/ Producent: Rekluse Model: - Kraj pochodzenia: USA Cena: 3000 zł	

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
5.		Witryna internetowa: Producent: Model: Kraj pochodzenia: Cena:	https://www.kliktronic.co.uk/ Kliktronic Electronic Shifter UK 800 £
6.		Witryna internetowa: Producent: Model: Kraj pochodzenia: Cena:	https://www.kliktronic.co.uk/ Kliktronic K-Lever UK 1150 £
7.		Witryna internetowa: Producent: Model: Kraj pochodzenia: Cena:	https://www.kliktronic.co.uk/ Kliktronic K-Lever UK 1150 £
8.		Witryna internetowa: Producent: Model: Kraj pochodzenia: Cena:	https://www.kliktronic.co.uk/ Kliktronic K-Lever UK 1150 £
9.		Witryna internetowa: Producent: Model: Kraj pochodzenia: Cena:	https://www.pfmbrakes.com/ PFM Brakes Universal Twin Brakes UK 1440 £

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
10.		Witryna internetowa: https://ohlins.pl/ Producent: Ohlins Model: - Kraj pochodzenia: Szwecja Cena: 2000 zł	
11.		Witryna internetowa: http://www.gripAce.com/ Producent: GripAce Model: - Kraj pochodzenia: USA Cena: 400 \$	

2.5. Analiza motocykli i motorowerów oraz rozwiązań technicznych wyposażenia dodatkowego dla OSP

Przedstawione wybrane modele pojazdów oraz wyposażenia dodatkowego dają pewien obraz oferty, z jakiej mogą korzystać OSP. Podstawową zaletą przedstawionych pojazdów jest łatwość utrzymania motocykla w pionie, jednak uznane marki pojazdów tj. Harley Davidson, Yamaha, Peugeot czy Piaggio wymagają znacznych nakładów w porównaniu do pojazdów sprowadzanych z Chin (Econelo).

Pomijając natomiast kwestie finansowe należy stwierdzić, że gama modeli trójkołowych nie jest tak bogata, jak dwukołowych. Dodatkowo wybór określonego pojazdu może wiązać się także z określonymi gabarytami (Can-Am, Ural, Romet), co przełoży się na konieczność zapewnienia miejsca do przechowywania, a także może utrudnić przemieszczanie się po zatłoczonych miastach. Dodatkową wadą może być stosunkowo niska prędkość ograniczona do 90 km/h w przypadku pojazdów marki Can-Am lub motocykli z wózkiem bocznym do 100 km/h.

Niestety poza cechami takich pojazdów, jak trzy koła lub posiadanie przekładni bezstopniowej (w niektórych przypadkach) ich użyteczność dla OSP bezpośrednio po zakupie kończy się i wymagać one mogą dodatkowych modyfikacji. Modele te skierowane są do użytkowników w pełni sprawnych, dlatego w zależności od potrzeb konkretnej osoby niezbędne będzie zaopatrzenie się w dodatkowe układy, które pozwolą dostosować taki pojazd.

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Modelami, które będą wymagały najmniej modyfikacji, będą z pewnością skutery z bezstopniową przekładnią. Nie wymagają one wtedy posiadania dźwigni sprzęgła oraz zmiany biegów. Pewnym kompromisem może być zastosowanie zestawu firmy Rekluse, które także pozwala na zrezygnowanie z dźwigni sprzęgła, jednak są one oferowane do wybranych typów motocykli.

Ważnym aspektem przy wyborze motocykla lub też motoroweru może być wysokość siedziska. Jednak spośród rozpoznanej grupy pojazdów najniżej położone siedzisko znajdowało się na wysokości 650 mm od podłoża. Może to być szczególnie istotne dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, gdzie typowa wysokość siedziska to 500 mm. Przesiadanie się w takim przypadku może wymagać znacznego wysiłku, a motocykl musi być stabilnie ustawiony. W niektórych modelach ta wysokość może dochodzić nawet do 820 mm. Podobną trudność mogą mieć osoby starsze, dla których przekroczenie motocykla może stanowić pewną trudność z uwagi na utrudnione wykonywanie określonych ruchów. Z tego powodu w szczególności dla osób starszych mogą być polecane skutery, gdyż mają one odmienną budowę w stosunku do klasycznego motocykla i obniżona część nadwozia przed kierowcą w znacznym stopniu może ułatwiać zajmowanie pozycji za kierownicą.

Niestety nie znaleziono firm posiadających w swojej ofercie urządzenia tak uniwersalne, jak ma to miejsce w przypadku Kliktronic z tym, że przeznaczonych do utrzymania motocykla w pionie. Jedyne, jakie obecnie są w ofertach są dedykowane do ciężkich motocykli typu chopper lub cruiser. Idea działania pomocniczych podpór jest stosunkowo prosta. W miarę wzrostu prędkości i utrzymywania równowagi podpory są stopniowo podnoszone za pomocą elektrycznych mechanizmów (siłowników liniowych bądź przekładni). Układy sterujące pozwalają na wybór trybów zachowania się podpór w zależności od tego, czy motocyklista pokonuje zakręty, porusza się w korku czy parkuje. Niestety biorąc pod uwagę koszt takiego rozwiązanie jest on wysoki, gdyż ceny zaczynają się od kilku tysięcy dolarów.

Biorąc pod uwagę regulacje prawne jako różnicę pomiędzy motocyklami i motorowerami nie mają one szczególnego znaczenia dla OSP. Ważniejszym aspektem przy wyborze określonego modelu będą uprawnienia niezbędne do jego prowadzenia.

Poza przedstawionymi i omówionymi wcześniej motocyklami i motorowerami wciąż pozostaje cała gama modeli jednośladowych. Stosując odpowiednie wyposażenie dodatkowe i dokonując pewnych modyfikacji konstrukcji pojazdu, osoby o określonych potrzebach i ograniczeniach mogą nadal z nich korzystać.

3. Rowery dla osób o szczególnych potrzebach

Niepełnosprawność i jazda na rowerze rzadko pojawiają się w tym samym zdaniu, a badań dotyczących rowerzystów niepełnosprawnych fizycznie jest bardzo mało. Doświadczenia i potrzeby niepełnosprawnych rowerzystów nie są też w dostatecznym stopniu uwzględniane w polityce, praktyce czy wyobraźni publicznej. Niemniej jednak, jazda na rowerze jest kluczową formą mobilności dla osób niepełnosprawnych, a jazda na rowerze ułatwia wielu osobom niepełnosprawnym autonomię i niezależność ruchową, a także zapewnia prozdrowotną aktywność fizyczną. Odrzucenie deficytowego modelu niepełnosprawności i uznanie jazdy na rowerze za kluczową zaletę/zdolność osób niepełnosprawnych fizycznie doprowadzi do większej równości i poprawi jakość życia oraz doświadczenia osób niepełnosprawnych. [8]

W Polsce produkowanych jest około miliona rowerów rocznie, co sprawia, że jest na 5 miejscu na świecie pod tym względem. [9] Chociaż duża część podzespołów jest produkowana za granicą, a w naszym kraju realizowany jest montaż, to nadal są one produkcji polskiej. Wynika to z faktu, że do procesu wytwarzania wlicza się także etap projektowania oraz wiedzę niezbędną do tego. Obecnie istnieje ponad 90 firm zajmujących się produkcją rowerów i dodatkowo ponad 40 produkujących podzespoły wykorzystywane do ich budowy. [10]

Wśród różnych rodzajów produkowanych rowerów tj.: szosowe, trekkingowe, miejskie i inne, znajdują się także rowery, które dzięki swojej konstrukcji sprzyjają korzystaniu z nich OSP. Charakteryzują się one głównie podwójnymi kołami przednimi lub tylnymi oraz nisko prowadzoną ramą, która ułatwia wsiadanie. Napęd realizowany jest za pomocą mięśni kończyn górnych lub dolnych, a także za pomocą silnika elektrycznego lokalizowanego w różnych miejscach. Z uwagi na to, że w rowerach niezwykle istotnym czynnikiem jest jego masa, to wykonywane są one zarówno z różnych stopów stali, jak i materiałów kompozytowych. Konstrukcje rowerów różnią się także pod względem zajmowanej pozycji podczas jazdy, która może ona być siedząca lub leżąca.

Trudno jest wymienić wszystkie typy i rodzaje takich rowerów dla osób o szczególnych potrzebach, gdyż znaczna część rozwiązań w nich stosowana jest zazwyczaj opracowywana na indywidualne zamówienie zależnie od stopnia i rodzaju niepełnosprawności, a także wzrostu czy wagi osoby, która będzie nim z niego korzystać. Odpowiednio wykonany pojazd może wspomagać proces rehabilitacji w przypadku zaburzeń równowagi, porażień narządów ruchu, mózgowego porażenia dziecięcego, zespołu Downa, zespołu Marfana, autyzmu i wielu innych schorzeń. Natomiast z rowerów trójkołowych mogą korzystać osoby niedowidzące

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

i niewidome, z dużą otyłością, nietypowym wzrostem (bardzo niskie i bardzo wysokie), z usztywnieniem stawów (np.: biodro, kolano), z brakiem kończyn (protezami) czy też z wrodzonym niedorozwojem i różną długością kończyn. Takie rowery określa się mianem rowerów rehabilitacyjnych.

Warto wspomnieć, że dla osób niepełnosprawnych istnieje dofinansowanie na zakup roweru. Środki można pozyskać z Państwowego Funduszu Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych (PeFRON). Osoba niepełnosprawna może ubiegać się o dofinansowanie jeżeli dochód na jedną osobę nie przekracza 65% średniej krajowej brutto w przypadku osoby mieszkającej samotnie lub 50% w przypadku gospodarstwa wieloosobowego. Istnieje także możliwość dofinansowania roweru z napędem elektrycznym ze środków Powiatowego Centrum Pomocy Rodzinie, nawet w 99% jego wartości.

3.1. Trudności i bariery dla OSP przy korzystaniu z motocykli i motorowerów

Osób mogących korzystać z roweru, jako środka transportu indywidualnego jest znacznie więcej niż w przypadku kierowców motocykli i motorowerów. Wynika to przede wszystkim z braku konieczności posiadania uprawnień do jego prowadzenia, łatwości nabycia oraz niskich kosztów utrzymania. Jednak osoby o szczególnych potrzebach mogą napotykać pewne trudności w korzystaniu z klasycznych rowerów dwukołowych, wśród których należy wymienić trudności w utrzymaniu równowagi, posiadanie dysfunkcji ruchowych uniemożliwiających sterowanie rowerem lub jego napędzanie, a także w niektórych przypadkach brak umiejętności jazdy na takim rowerze. Z uwagi na brak odpowiednich urządzeń wspomagających korzystanie z dwukołowych klasycznych rowerów oraz niski koszt budowy roweru spotykane są rozwiązania trzy- lub czterośladowe oraz o zmodyfikowanych układach napędowych i kierowniczych, a także posiadają one siedziska z oparciami i podłokietnikami.

3.2. Definicje i klasyfikacje rowerów dla OSP

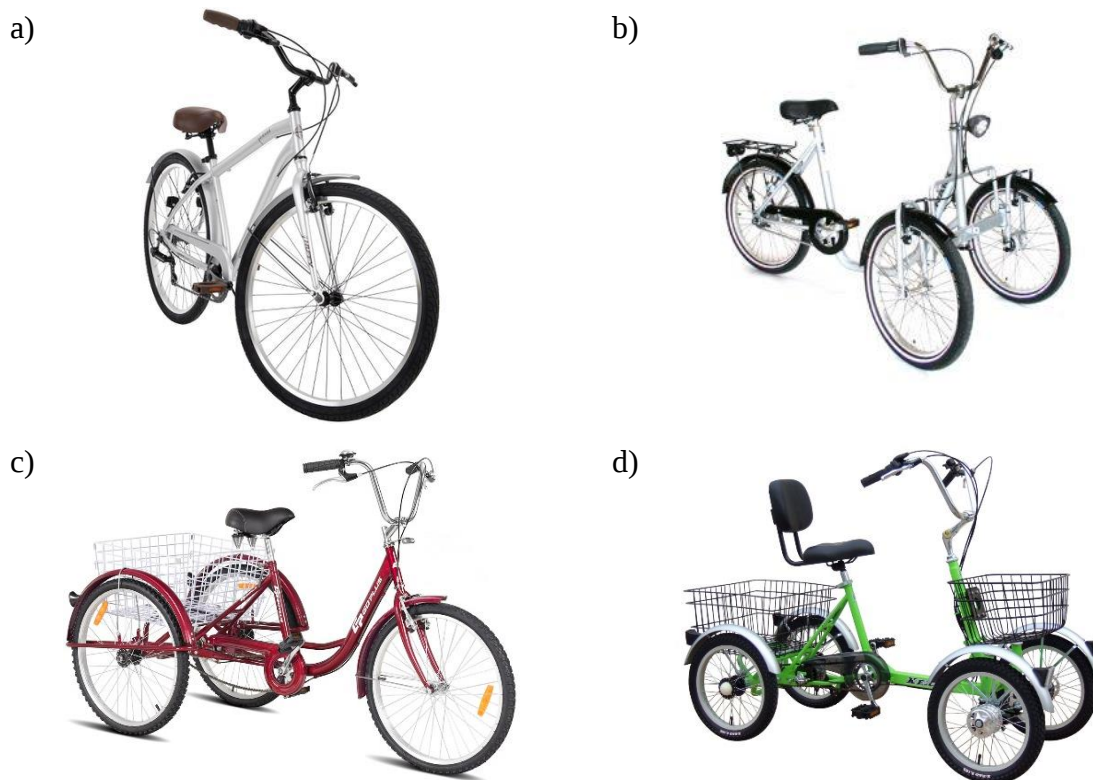
Odnosząc się do definicji pojazdów zapisanych w dzienniku ustaw [7] można przytoczyć aktualną definicję roweru o następującym brzmieniu:

rower - pojazd o szerokości nieprzekraczającej 0,9 m poruszany siłą mięśni osoby jadącej tym pojazdem, zaś rower elektryczny pojazd wyposażony jest dodatkowo w uruchamiany naciskiem na pedały pomocniczy napęd elektryczny zasilany prądem o napięciu nie wyższym niż

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

48 V o znamionowej mocy ciągłej nie większej niż 250 W, którego moc wyjściowa zmniejsza się stopniowo i spada do zera po przekroczeniu prędkości 25 km/h.

Powyższa definicja jest na tyle ogólnie sformułowana, że obejmuje różnorodność konstrukcji obecnie spotykanych i mieszczą się w niej tutaj zarówno rowery dwukołowe, jak i trójkołowe, napędzane rękoma lub nogami za pomocą układu korbowego i nieposiadające takiego mechanizmu. Chcąc jednak pogrupować rowery, które w szczególności mogą być użyteczne dla OSP, należy przede wszystkim wymienić istotne cechy użytkowe, które ułatwiałyby korzystanie z nich, a są to: liczba kół, sposób napędu, zajmowana pozycja oraz rodzaj kładu kierowniczego. Pierwszym z kryteriów jest liczba kół, a przykładowe konstrukcje przedstawiono poniższym rysunku (rys. 3.1).



Rysunek 3.1. Widok konstrukcji rowerów o różnej liczbie kół.

a) rower klasyczny dwukołowy, b) rower trójkołowy z podwójnymi kołami z przodu, c) rower trójkołowy z podwójnymi tylnymi kołami, d) rower czterokołowy

Kierując się wyborem roweru pod względem liczby kół należy przede wszystkim zwrócić uwagę na jego stabilność podczas jazdy oraz po zatrzymaniu się. Liczba kół będzie miała również wpływ na sposób manewrowania rowerem a co za tym idzie także na promień skrętu. Rower o klasycznej konstrukcji z dwoma kołami pozwala na wykonywanie manewrów

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

z jednoczesnym jego pochylaniem. Dzięki temu osoba kierująca nim równoważy siłę odśrodkową i grawitacji powstające podczas jazdy. Natomiast w przypadku roweru posiadającego trzy koła nie zawsze jest taka możliwość. Dokonując porównania konstrukcji roweru z dwoma kołami przednimi i roweru z dwoma kołami tylnymi można stwierdzić, że rower posiadający dwa koła tylne będzie mniej stabilny z uwagi na położenie teoretycznego punktu środka masy. To powoduje, że ryzyko przewrócenia się podczas jazdy będzie większe. Jednak za taką konstrukcją roweru przemawia przede wszystkim prostsza budowa układu kierowniczego. Nie mniej jednak rower trzy- lub czterośladowy będzie z pewnością bezpieczniejszy pod względem łatwości utrzymania równowagi.

Drugim kryterium wyboru może być sposób napędu roweru. Tutaj klasyfikacja będzie obszerniejsza, gdyż można wyróżnić rowery napędzane za pomocą mięśni rąk, nóg lub posiadające napęd elektryczny. W napędzie za pomocą mięśni nóg można wyróżnić dodatkowo za pośrednictwem mechanizmu korbowego lub bezpośredni. Napęd także może być przenoszony na koło/a przednie lub tylne. Wspomniane rozwiązania zestawiono na rys. 2.



Rysunek 3.2. Widok konstrukcji rowerów o różnym rodzaju napędu.

- a) rower z napędzanymi tylnymi kołami za pomocą mięśni nóg z mechanizmem korbowym,
b) rower z napędzanym przednim kołem za pomocą mięśni rąk z mechanizmem korbowym, c) rower o napędzie bezpośrednim napędzany za pomocą mięśni nóg, d) rower z napędem elektrycznym i napędzanymi kołami tylnymi.

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Rowery dla OSP można klasyfikować ze względu na zajmowaną pozycję. Można wyróżnić tutaj konstrukcje pozwalające na utrzymywanie pozycji siedzącej (rys. 3.3a) lub stojącej podczas jazdy (rys. 3.3b), a także leżącej na plecach (rys. 3.3c) lub na brzuchu (rys. 3.3d).

a)



b)



c)



d)

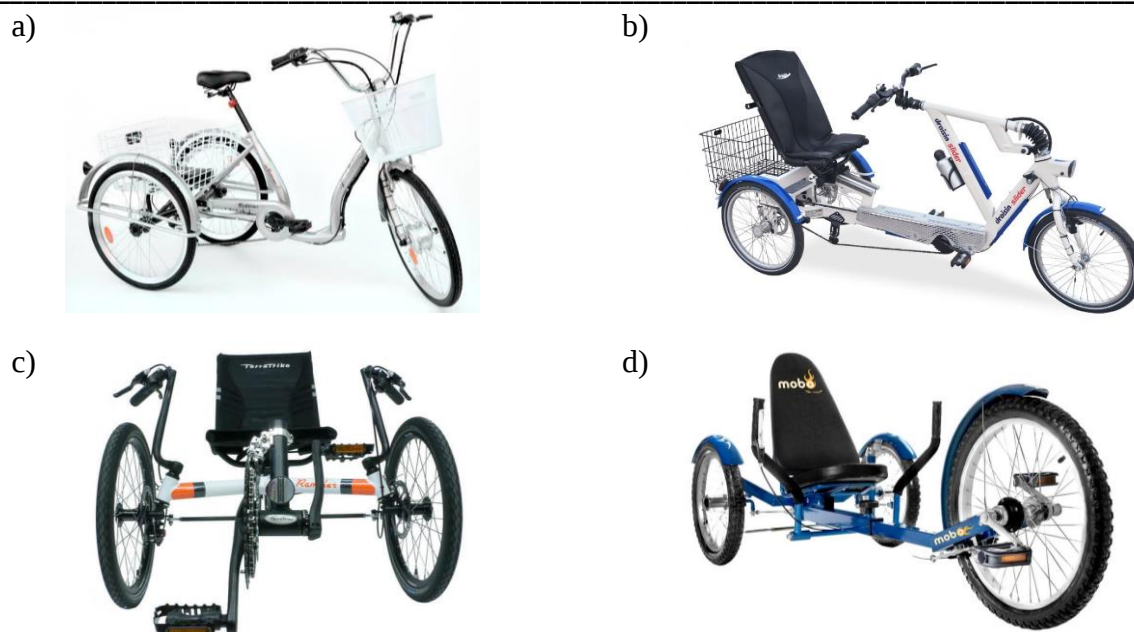


Rysunek 3.3. Widok konstrukcji rowerów o różnej pozycji przyjmowanej przez kierującego podczas jazdy.

a) rower o siedzącej pozycji kierującego, b) rower o stojącej pozycji kierującego, c) rower o leżącej pozycji kierującego, d) rower o leżącej pozycji kierującego na brzuchu

Ostatnią istotną kategorią będą rowery o różnych rozwiązaniach układu kierowniczego. Może być kierowane koło przednie bądź dwa koła przednie lub tylne. Rozwiązań, w których kierowane byłoby jedno koło tylne nie spotyka się. Pod względem realizacji mechanizmu sterowania wyróżnia się klasyczny bezpośredni układ kierowniczy (rys. 3.4a), gdzie kierownica połączona jest z widelcem nieruchomo oraz klasyczny pośredni z oddaloną kierownicą od koła kierowanego (rys. 3.4b). W przypadku oddalonej kierownicy od osi sterowania koła jego skręt realizowany jest za pomocą cięgieł sztywnych bądź podatnych (stalowa linka) lub poprzez wał. W konstrukcji układu kierowniczego wykorzystywany jest również trapezowy mechanizm zwrotniczy (rys. 3.4c) zarówno do skrętu kół przednich, jak i tylnych (rys. 3.4d), a taki układ kierowniczy określany jest podsiodłowym.

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**



Rysunek 3.4. Widok konstrukcji rowerów o różnych układach kierowniczych.

a) rower z klasycznym bezpośrednim układem kierowniczym, b) rower z klasycznym pośrednim układem kierowniczym, c) rower z przednimi kołami kierowanymi i mechanizmem podsiodłowym, d) rower z tylnymi kołami kierowanymi i mechanizmem podsiodłowym

Można także wskazać normy europejskie oraz polskie, według których prowadzone są badania rowerów, jednak brakuje takich, które obejmowałyby rowery dla osób o szczególnych potrzebach. Obecnie obowiązujące normy są następujące:

PN-EN 15194:2018-01 - Rowery ze wspomaganie elektrycznym

PN-EN ISO 8098:2014-08 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów dziecięcych

PN-EN ISO 4210-1:2014-09 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 1:
Terminy i definicje

PN-EN ISO 4210-2:2015-12 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 2:
Wymagania dla rowerów miejskich i trekkingowych, dla starszej młodzieży, górskich
i wyścigowych

PN-EN ISO 4210-3:2014-09 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 3:
Ogólne metody badań

PN-EN ISO 4210-4:2014-09 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 4:
Metody badań hamulców

PN-EN ISO 4210-5:2014-09 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów -- Część 5:
Metody badań układu sterowania

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

PN-EN ISO 4210-6:2015-10 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 6: Metody badań ramy i widelca.

PN-EN ISO 4210-7:2014-08 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 7: Metody badań kół i obręczy.

PN-EN ISO 4210-8:2014-09 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 8: Metody badań układu napędowego i pedałów

PN-EN ISO 4210-9:2014-09 - Rowery - Wymagania bezpieczeństwa dla rowerów - Część 9: Metody badań siodełek i wsporników siodełek

PN-EN 17406+A1:2022-02 - Klasyfikacja rowerów ze względu na ich przeznaczenie

PN-ISO 4210:1999 - Rowery - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa rowerów dwukołowych

PN-EN 14619:2019-11 - Sprzęt sportowy rolkowy - Hulajnogi - Wymagania bezpieczeństwa i metody badań

3.3. Charakterystyka oferty handlowej rowerów dla OSP

Tabela 3.1. Zestawienie wybranych rowerów dla OSP

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
1.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	www.rowertolek.pl Tolek 24 cale Siedząca Tylne Korbowy nożny Brak Tylne Klasyczny Polska 2 400 zł
2.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	www.rowertolek.pl Tolek 20 cale Siedząca Tylne Korbowy ręczny Brak Przednia Klasyczny Polska 5 000 zł
3.			

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
4.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	http://dekers.pl/ Dekers Hunter Leżąca Przednie Korbowy nożny Tak Tylne Podsiodłowy Polska 24 000 zł
5.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	https://ev4.pl/ EV4 EV4 BIKE Siedząca Przednie Korbowy nożny Brak Tylne Pośredni trapezowy Polska 11 400 zł
6.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	https://kamrad.pl/galeria/ Kamrad Kamrad I Siedząca Tylne Korbowy nożny Opcja Tylne Klasyczny Polska 1 900 zł
7.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	https://geobike.com.pl/ Geobike Ewing Siedząca Tylne Korbowy nożny Tak Tylne Klasyczny Polska 9 790 zł

CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
8.		Witryna internetowa: https://geobike.com.pl/ Producent: Geobike Model: Swing Pozycja: Siedząca Podwójne koła: Tylne Napęd: Korbowy nożny Napęd elektryczny: Tak Napędzana oś: Tylna Mechanizm kierowania: Klasyczny Kraj pochodzenia: Polska Cena: 9 790 zł	
9.		Witryna internetowa: https://www.bbf-bike.de/ Producent: BBF Bike Model: Swing Pozycja: Siedząca Podwójne koła: Tylne Napęd: Nożny korbowy Napęd elektryczny: Tak Napędzana oś: Tylna Mechanizm kierowania: Klasyczny Kraj pochodzenia: Niemcy Cena: 11 900 zł	
10.		Witryna internetowa: www.mobocruiser.com Producent: Mobo Model: Triton Pro Pozycja: Leżąca Podwójne koła: Tylne Napęd: Korbowy nożny Napęd elektryczny: Brak Napędzana oś: Przenia Mechanizm kierowania: Podsiodłowy Kraj pochodzenia: USA Cena: 419 \$	
11.		Witryna internetowa: www.interbike.com.pl Producent: Interbike Model: Tricycle Pozycja: Siedząca Podwójne koła: Tylne Napęd: Korbowy nożny Napęd elektryczny: Tak Napędzana oś: Tylna Mechanizm kierowania: Klasyczny Kraj pochodzenia: Polska Cena: Brak	

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
12.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	https://draisin.de/ Draisin Malta Siedząca Tylne Korbowy nożny Brak Tylne Pośredni wałec Niemcy 6 999 €
13.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	https://matixbike.eu/ Matix - Leżąca Przednie Korbowy nożny Opcja Tylne Podsiodłowy Polska 8 000 zł
14.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	/www.thealinker.com/ Alinker Alinker Medium Siedząca Przednie Bezpośredni nożny Brak Brak Klasyczny USA 2 100 \$
15.		Witryna internetowa: Producent: Model: Pozycja: Podwójne koła: Napęd: Napęd elektryczny: Napędzana oś: Mechanizm kierowania: Kraj pochodzenia: Cena:	www.vanraam.com Venraam City Walking Siedząca Przednie Bezpośredni nożny Brak Brak Klasyczny Holandia 666 €

CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
16.		Witryna internetowa: https://www.sport-on.com/ Producent: Sport-On Model: Jeetrike Pozycja: Siedząca Podwójne koła: Przednie Napęd: Korbowy ręczny Napęd elektryczny: Tak Napędzana oś: Tylna Mechanizm kierowania: Pośredni, trapez zwrotniczy Kraj pochodzenia: Polska Cena: 12 000 zł	
17.		Witryna internetowa: https://www.sport-on.com/ Producent: Sport-On Model: Skorpion Pozycja: Leżąca na plecach Podwójne koła: Tylne Napęd: Korbowy ręczny Napęd elektryczny: Brak Napędzana oś: Przednia Mechanizm kierowania: Klasyczny Kraj pochodzenia: Polska Cena: -	
18.		Witryna internetowa: https://www.sport-on.com/ Producent: Sport-On Model: Fat Explorer Pozycja: Leżąca na brzuchu Podwójne koła: Tylne Napęd: Korbowy ręczny Napęd elektryczny: Tak Napędzana oś: Tylna Mechanizm kierowania: Pośredni, trapez zwrotniczy Kraj pochodzenia: Polska Cena: -	
19.		Witryna internetowa: http://carbonbike.pl/ Producent: Magnus Model: Bandit Pozycja: Siedząca Podwójne koła: Tylne Napęd: Korbowy nożny Napęd elektryczny: Brak Napędzana oś: Tylna Mechanizm kierowania: Klasyczny Kraj pochodzenia: Polska Cena: -	

CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)

3.4. Charakterystyka oferty handlowej wyposażenia dodatkowego do rowerów dla OSP

Tabela 3.2. Zestawienie wybranego wyposażenia rowerów dla OSP

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
1.		Witryna internetowa: https://www.hopetech.com/ Producent: Hope Tech 3 Funkcja: Dźwignia hamulca Kraj pochodzenia: Wielka Brytania Element układu: Układ hamulcowy Cena: 80 £	
2.		Witryna internetowa: https://www.vanraam.com/ Producent: Venraam Funkcja: Przytrzymywanie nogi Kraj pochodzenia: Holandia Element układu: Napędowy Cena: -	
3.		Witryna internetowa: https://www.vanraam.com/ Producent: Venraam Funkcja: Zapobieganie zsuwaniu Kraj pochodzenia: Holandia Element układu: Komfort Cena: -	
4.		Witryna internetowa: https://www.vanraam.com/ Producent: Venraam Funkcja: Ułatwianie wsiadania Kraj pochodzenia: Holandia Element układu: Komfort Cena: -	

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

Nr	Rysunek pojazdu	Informacje	Dane
5.		Witryna internetowa: Producent: Funkcja: Kraj pochodzenia: Element układu: Cena:	https://www.vanraam.com/ Venraam Pedalowanie jedną nogą Holandia Komfort -
6.		Witryna internetowa: Producent: Funkcja: Kraj pochodzenia: Element układu: Cena:	https://highpath.co.uk/ Highpath Zmniejszenie zakresu ruchu Wielka Brytania Napędowy 245 €

3.5. Analiza rozwiązań technicznych rowerów i wyposażenia dodatkowego do rowerów dla OSP

Przedstawione przykłady rowerów i wyposażenia do nich są tylko wycinkiem całości, jednak obrazują różnorodność rozwiązań konstrukcyjnych. Niestety ze względu na brak konieczności homologacji rowerów informacje o ich parametrach technicznych są szczątkowe. Ta kwestia w szczególności dotyczy rowerów produkowanych na zamówienie, w przypadku których informacje takie w ogóle nie są podawane. O ile wymiary roweru nie są szczególnie istotne, gdyż ich rozmiar dobierany jest do proporcji ciała, to już informacje o przełożeniach, wysokości siedziska, wysokości ramy w obniżonej części, materiale wykonania ramy mogą być ważne. Dodatkowo istnieje grupa firm, produkująca określone pojazdy z różnym wyposażeniem, więc ich ostateczna masa lub cena będzie ulegała zmianie. Dodatkowo biorąc pod uwagę ceny rowerów tym bardziej ten fakt jest zaskakujący, gdyż utrudnia to świadomy wybór roweru.

Nie mniej jednak ostateczny wybór roweru będzie podyktowany określonymi ograniczeniami ruchowymi wynikającymi z różnych przyczyn. Jednak nie zawsze rowery są wskazane i niekiedy można napotkać informację, że osoby z zaawansowaną niewydolnością

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

układu krążenia, z dużymi zaburzeniami równowagi w przebiegu chorób OUN lub z zaawansowaną miażdżycą kończyn dolnych nie powinny z nich korzystać. Natomiast zalecane mogą być w przypadku różnych schorzeń układu ruchu, jak stwardnienie rozsiane, niedowład po udarach mózgu i rdzenia kręgowego polineuropatii, zaniki mm. w przebiegu chorób zwyrodnieniowych i zapalnych kk. dolnych, chorobach reumatoidalnych, stany po protezo plastyczne w obrębie kk. dolnych, wszelkiego rodzaju schorzenia wymagające wzmocnienia mm. kończyn dolnych. Wykorzystywać można je w terenoterapii wspomagającej kończyny dolne w przypadku osłabienia siły mięśniowej, polepszając stabilizację kręgosłupa, wzmacniając siłę mięśni a w szczególności mięśni nóg, brzucha i pośladków, w sposób naturalny likwidując się lekkie przykurcza.

Warto zauważyć, że oferta rowerów trzykołowych, w których dwa koła są z tyłu jest znacznie szersza niż w przypadku dwóch kół przednich. Wynika to przede wszystkim z większej komplikacji mechanizmu kierowania, który musi umożliwiać skręt dwóch kół. Mimo istotnej wady konstrukcji roweru z dwoma tylnymi kołami, a mianowicie możliwości wywrócenia się podczas wykonywania manewru skrętu, to jednak prostota konstrukcji powoduje, że takie rozwiązanie dominuje. Dla osób, które wcześniej jeździły na dwukołowym rowerze, ta zmiana może wymagać trochę czasu, aby przywyknąć do nowego stylu jazdy. Istnieją także rozwiązania, w których jest możliwość niewielkiego pochylania przedniej części roweru (0-15°, tab. 3.1 poz. 7), jednak jest to niezwykle rzadkie rozwiązanie. Pewnym rodzajem roweru, w którym ryzyko wywrócenia się jest mniejsze mimo dwóch kół z tyłu jest rower poziomy (tab. 3.1, poz. 9, 11, 12, 15, 16, 17). Dzięki nisko położonemu środkowi masy rower jest o wiele stabilniejszy podczas wykonywania manewrów. Niestety zarówno zajmowanie pozycji do jazdy może niekiedy także przysparzać trudności, jak i wstawanie z roweru.

Mimo, że regulacje prawne dopuszczają szerokość roweru do 0,9 m, to znaczna część rowerów jest wykonywana o szerokości do 0,75 m. Ma to na celu umożliwienie przejeżdżania rowerem przez drzwi o standardowej szerokości. Dodatkowo pokonywanie progów oraz nierówności będzie tym łatwiejsze im większa będzie średnica koła. Niestety większość tańszych rowerów nie posiada amortyzacji, przez co rowerzysta może po dłuższym czasie odczuwać dyskomfort.

Rowery posiadające napęd elektryczny wspomagający jazdę są znacznie droższe. W głównej mierze koszt ten stanowią ogniwa baterii. Także wzrasta masa roweru, jednak brakuje szczegółowych informacji w jakim stopniu. Można wtedy wykonać ramę z aluminium,

**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

które powoduje zmniejszenie masy roweru o ok. 20%, jednak o tyle też wzrasta jego cena.

Jednak nie zawsze OSP będą musiały korzystać z rowerów trójkołowych, gdyż istnieją pewne rozwiązania umożliwiające dostosowanie roweru do określonych potrzeb. Warto tutaj wskazać podwójną dźwignię hamulca (tab. 3.2, poz. 1), dzięki czemu tylko jedna ręka obsługuje hamulec przedni i tylny oraz mechanizm korbowy (tab. 3.2, poz. 5). Mechanizm ten umożliwia pedalowanie przy niesprawności jednej z nóg, dzięki elastycznej linie, która zapewnia ruch powrotny korby.

4. Literatura

- [1] World Health Organization, WHO Global Disability Action Plan 2014-2021 – Better health for all people with disability, ISBN 978 92 4 150961 9, Geneva, Switzerland, 2015.
- [2] Sochańska-Kawiecka M., Kołakowska-Seroczyńska Z., Zielińska D., Makowska-Belta E., Ziewiec P.: Badanie potrzeb osób niepełnosprawnych, Raport końcowy, Państwowego Funduszu Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych, 2017.
- [3] Konwencja Praw Osób Niepełnosprawnych, Organizacji Narodów Zjednoczonych, 2006.
http://www.unicef.org.pl/dokumenty/Konwencja_Praw_Osob_Niepelnosprawnych.pdf,
[dostęp 31.10.2021 r.]
- [4] Ustawa o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami, Dz. U. 2019 poz. 1696, z dnia 19 lipca 2019 r.
- [5] Borowski G.: Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania, Muzeum Regionalne w Środzie Śląskiej, Nr IV/2012(5).
- [6] Ustawa o kierujących pojazdami z dnia 5 stycznia 2011 r.
- [7] Ustawa, Prawo o ruchu drogowym, Dz. U. 1997 Nr 98 poz. 602, z dnia 20 czerwca 1997, obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 1 marca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo o ruchu drogowym, poz. 450
- [8] Inckle K.: Disabled Cyclists and the Deficit Model of Disability, Disability Studies Quarterly, Vol 39, No 4 (2019)
- [9] <https://businessinsider.com.pl/> [dostęp: 4.11.2021 r.]
- [10] <https://roweroweporady.pl/polskie-rowery-najwieksza-lista-producentow/> [dostęp: 4.11.2021 r.]



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



**CENTRUM WIEDZY O DOSTĘPNOŚCI DO TRANSPORTU I MOBILNOŚCI OSÓB O SZCZEGÓLNYCH POTRZEBACH
(POWR.03.05.00-00-CW07/20)**

.....
Data

.....
Podpis autora sprawozdania

.....
Podpis Lidera Zespołu