

# Historia rozwoju ruchu hulajnogowego wraz z charakterystyką wypożyczalni hulajnóg elektrycznych w Krakowie<sup>1</sup>

**KRZYSZTOF JAROSIŃSKI**  
mgr inż. absolwent studiów I i II stopnia na kierunku transport, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: krzysztofjarosinski6@gmail.com

**Streszczenie:** Systemy wypożyczalni e-hulajnóg na minuty spopularyzowały nowy środek transportu i jednocześnie przyczyniły się do widocznych zmian w krajobrazie miasta, jak również zaszczepiły nową ideę w myśleniu o mobilności miejskiej. Hulajnogi elektryczne, jako nowoczesny sposób na przemieszczanie się, są idealnym rozwiązaniem dla europejskich miast z wąskimi uliczkami. Spopularyzowanie tych jednośladów daje również możliwość rozwoju promowanego obecnie modelu biznesowego, jakim jest „ekonomia współdzielenia”. Zamysłem tego artykułu jest przedstawienie rozwoju konstrukcji hulajnóg i funkcjonowania wypożyczalni e-hulajnóg w świecie i w Krakowie. Usługa współdzielenia e-hulajnóg na minuty zazwyczaj jest rentownym przedsięwzięciem prywatnych inwestorów, rzadziej jest to usługa oferowana przez miasto, jak jest to w przypadku roweru miejskiego. Współdzielenie daje możliwość optymalizacji wykorzystywanych zasobów, dzieląc się zgodnie z określonymi zasadami. Takie postępowanie w transporcie indywidualnym przekłada się na ograniczenie ogólnej liczby pojazdów oraz zmniejszenie kosztów. Rok 2018 można uznać za początek rewolucji transportowej, ponieważ znaczna część społeczeństwa zechciała korzystać z tych pojazdów na co dzień. Stało się tak właśnie dzięki powstaniu wypożyczalni e-hulajnóg. Usługa stała się tak popularna, że na rynku pojawiło się mnóstwo konkurencyjnych firm, a władze miast zaczęły tworzyć specjalną infrastrukturę np. w postaci wytyczonych miejsc parkingowych (w Krakowie są to punkty mobilności). Sama hulajnoga elektryczna była czymś tak innowacyjnym że w przepisach prawnych trudno było zdefiniować czym dokładnie jest taki pojazd. Wymusiło to na organach ustawodawczych państw zmianę przepisów prawa, również w Polsce, gdzie wprowadzono definicję tegoż jednoślada oraz stworzono specjalne prawo. W Polsce nowe przepisy weszły w życie 20 maja 2021 roku. W Krakowie e-hulajnogi pojawiły się w kwietniu 2019 roku, tworząc silną konkurencję dla roweru miejskiego Wavelo.

**Słowa kluczowe:** hulajnogi, wypożyczalnie e-hulajnóg, mobilność, ekonomia współdzielenia.

## Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach ciągle tworzy się nowe oraz unowocześnia już funkcjonujące systemy transportowe. System transportowy to zbiór uporządkowany, organizacyjno-prawny, techniczny, ekonomiczny i przestrzenny, z uwagi na stan infrastruktury transportowej, podmiotów oraz procesów społeczno-gospodarczych współprzyczyniających się do zaspokojenia potrzeb przewozowych na określonym obszarze [1]. Poziom rozwinięcia systemu transportowego stanowi o dostępności komunikacyjnej wybranego obszaru, a także oddziałuje na jakość życia w miastach, stanowiąc integralną część terenu zurbanizowanego miasta.

Systemy wypożyczalni e-hulajnóg na minuty spopularyzowały nowy środek transportu, jednocześnie przyczyniając

się do widocznych zmian w krajobrazie miasta, jak również zaszczepiły nową ideę w myśleniu o mobilności miejskiej. Hulajnogi elektryczne stanowią nowoczesny sposób na przemieszczanie się. Są idealnym rozwiązaniem dla miast europejskich z wąskimi uliczkami, które projektowane były pod ruch konny. Spopularyzowanie tych jednośladów daje również możliwość rozwoju obecnie wciąż promowanego modelu biznesowego, jakim jest „ekonomia współdzielenia”. Usługa współdzielenia e-hulajnóg na minuty zazwyczaj jest rentownym przedsięwzięciem prywatnych inwestorów, rzadziej jest to usługa oferowana przez miasto, jak jest to w przypadku roweru miejskiego. Według raportu Fundacji RAC zajmującej się badaniami kwestii ekonomicznych, mobilnością, bezpieczeństwem oraz środowiskiem związanym z drogami oraz ich użytkownikami w Wielkiej Brytanii, auta przebywają na parkingu, aż przez 96% czasu, zajmując miejsce postojowe, a także tracąc na wartości<sup>2</sup>. Pozostałe kraje europejskie odnotowują podobny odsetek. Współdzielenie daje możliwość optymalizacji wykorzystywanych zasobów, dzieląc się zgodnie z określonymi zasadami. Takie postępowanie w transporcie indywidualnym przekłada się na ograniczenie ogólnej liczby pojazdów oraz zmniejszenie kosztów.

E-hulajnogi przeniosły mikromobilność na nowy poziom, porywając za sobą coraz więcej osób, chcących być „eko”. Dzięki tym jednośladom codzienna jazda do pracy nie musi być uciążliwym obowiązkiem, a wręcz przeciwnie może być przyjemnością. Do dziś samochody są najczęściej wykorzystywanym środkiem transportu w dojazdach do pracy, stanowiąc aż 86% wszelkich środków transportu, w dalszej kolejności znajduje się transport publiczny z udziałem 10%, natomiast trzecie miejsce należy do roweru z udziałem 5%. Obecnie hulajnoga nadal nie widnieje w takich zestawieniach, lecz dzięki rozwojowi e-hulajnóg szybko może się to zmienić<sup>3</sup>.

Rok 2018 można uznać za początek rewolucji transportowej, ponieważ znaczna część społeczeństwa zechciała korzystać z tych pojazdów na co dzień. Stało się tak właśnie dzięki powstaniu wypożyczalni e-hulajnóg. Nowe baterie litowo-jonowe pozwalają jeździć przez 3–4 godziny z prędkością do 30 km/h na hulajnodze ważącej od 10 do 15 kilogramów. Współdzielenie e-hulajnóg prężnie się rozwijało przez ostatnie lata w Stanach Zjednoczonych oraz Europie. W Polsce, a dokładnie we Wrocławiu, nowa usługa transportowa pojawiła

<sup>2</sup> <https://miastojestnasze.org/e-hulajnogi-analiza-szansy-zagrozenia/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>3</sup> <https://www.polskibiznes.info/hulajnoga-elektryczna-kupowac-czy-wynajmowac/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>1</sup> ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

się już w październiku 2018 roku za sprawą Lime. Usługa stała się tak popularna, że na rynku pojawiło się mnóstwo firm konkurencyjnych, a władze miast zaczęły tworzyć specjalną infrastrukturę, np. w postaci wytyczonych miejsc parkingowych (w Krakowie są to punkty mobilności).

Sama hulajnoga elektryczna była czymś tak innowacyjnym, że w przepisach prawnych trudno było zdefiniować czym dokładnie jest taki pojazd. Wymusiło to na organach ustawodawczych państw zmianę przepisów prawa, również w Polsce, gdzie wprowadzono definicję tegoż jednoślada oraz stworzono specjalne prawo [2]. Nowe przepisy weszły w życie 20 maja 2021 roku. Według tych przepisów hulajnogę elektryczną zalicza się do grupy pojazdów UTO, czyli urządzeń transportu osobistego. Nazwa ta powstała w celu unormowania przepisów drogowych dotyczących między innymi e-hulajnóg oraz e-rowerów.

W Krakowie e-hulajnogi pojawiły się w kwietniu 2019 roku, tworząc silną konkurencję dla roweru miejskiego Wavelo. Pod koniec 2019 roku firma BikeU, operator systemu Wavelo, zakończył działalność, nie wywiązując się z umowy z miastem w zakresie dostarczania systemu aż do 2024 roku [3]. Prawdopodobnie hulajnogi elektryczne przyczyniły się do upadku systemu, z którego jeszcze w październiku 2019 roku korzystało ponad 40 000 użytkowników [4]. Od kwietnia 2019 roku w Krakowie pojawiło się wiele wypożyczalni, lecz ostatecznie do dzisiaj na krakowskich ulicach zostało tylko pięć.

### Historia hulajnóg elektrycznych oraz ich wypożyczalni

Zaskoczeniem okazać się może wiadomość, iż hulajnoga elektryczna nie jest wcale wynalazkiem XXI wieku, ponieważ tego typu pojazd został opatentowany w Stanach Zjednoczonych (stanie Ohio) już w 1895 roku<sup>4</sup>. Ale zaczynając od początku, to pierwsze hulajnogi pojawiły się co najmniej 100 lat temu na ulicach przemysłowych miast Europy oraz Stanów Zjednoczonych. Były tworzone własnoręcznie jako zabawki dla dzieci. Do dziś nie jest znana data powstania pierwszej hulajnogi. Początkowo hulajnogi miały drewnianą konstrukcję z wyjątkiem stalowych łożysk kulowych w kółkach. Charakteryzowały się wydawaniem głośnego hałasu w trakcie podróży. Przyjmuje się, że sam pomysł na pierwszą hulajnogę zrodził się około 1817 roku, kiedy to niemiecki konstruktor Karl von Drais de Sauerbrun stworzył rower biegowy<sup>5</sup>. Pojazd Karla von Drais de Sauerbrun oraz ponad stuletnia drewniana hulajnoga przedstawione zostały na rysunku 1.

Choć pomysł nie przyjął się w społeczeństwie, to stał się bazą do konstruowania pierwszych rowerów oraz trójkołowców. Natomiast na przełomie XIX i XX wieku powstały pierwsze hulajnogi zasilane z baterii, ale ze względu na brak ówczesnej odpowiedniej technologii pomysł nie był dalej rozwijany.



Rys. 1. Pojazd Karla Freiherra Draisa von Sauerbronna oraz ponad 100 letnia hulajnoga  
Źródło: <https://elektrycznyranking.pl/hulajnoga-co-to-jest-po-co-jak-dziala-historia-i-slownik/> (dostęp: 20.05.2021).

Na ulicach Europy i Stanów Zjednoczonych w 1915 roku pojawił się pojazd zbliżony konstrukcyjnie do współczesnej hulajnogi elektrycznej pod nazwą Autoped. Jego produkcja trwała aż do 1922 roku, ale nie był tak popularny jak obecne hulajnogi elektryczne, ze względu na wysoką cenę wynoszącą 100 dolarów. Po uwzględnieniu spadku siły nabywczej pieniądza to dzisiaj tamte 100 dolarów warte byłyby około 2600 dolarów (czyli około 10 000 złotych)<sup>6</sup>. Pojazd zapewniał prędkość maksymalną 40 km/h. Jedną z istotnych jego cech było to, że był składany. Od obecnych pojazdów różnił się napędem, gdyż był wyposażony w silnik benzynowy. Choć niektóre źródła podają, że istniały również wersje Autopedu z silnikiem elektrycznym, to jednak autorowi nie udało się znaleźć zdjęć takiego pojazdu w celu weryfikacji tej informacji. Mogło być tak, iż powstał podobny pojazd z silnikiem elektrycznym, ale tylko jako prototyp. Z jednego z artykułów można się dowiedzieć, że elektryczne hulajnogi nie weszły do masowej produkcji ze względu na brak odpowiedniej technologii (wielki silnik elektryczny oraz słabe i ciężkie akumulatory nie są synonimem mikromobilności). Natomiast sam Autoped cieszył się popularnością głównie wśród pracowników amerykańskiej poczty oraz policji drogowej, odpowiednio jako pojazd dostawczy oraz patrolowy<sup>7</sup>. Finalnie prawa do jego produkcji przejęła niemiecka firma Krupp, kontynuując produkcję do 1922 roku.

Użytkownik Autopedu w pozycji stojącej obsługiwał pojazd poprzez kierownicę oraz kolumnę kierownicy. Odpowiednio: popychając ją do przodu włączał sprzęgło, poprzez użycie dźwigni w kierownicy sterował przepustnicą, a ciągnąc kierownicę wraz z kolumną z powrotem rozłączał sprzęgło i zaciągał hamulec. Ponadto na wyposażeniu posiadał oświetlenie z przodu i tyłu pojazdu, klakson oraz skrzynkę na narzędzia. W czasie wojny był świetną alternatywą z racji małego zużycia benzyny<sup>8</sup>.

Hulajnogi elektryczne z czasów współczesnych są pierwowzorem wersji analogowej z dołożonym silnikiem elektrycznym oraz niezbędną elektroniką, przez co są cięższe. Autoped to dziadek wszelakich motorowerów, a jego DNA można dopatrzeć się we współczesnych pojazdach. Autoped w kilku ujęciach został przedstawiony na rysunku 2.

<sup>4</sup> <https://skalba.gadzetomania.pl/60408,niezwykla-historia-hulajnog-elektrycznych> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>5</sup> <https://mlodytechnik.pl/eksperymenty-i-zadania-szkolne/wynalazczosc/29936-hulajnogi-i-pojazdy-hulajnogo-podobne> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>6</sup> <https://www.fxmag.pl/artykul/utrata-sily-nabywczej-dolara-na-przestrzeni-ostatnich-100-lat> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>7</sup> <https://elektrycznyranking.pl/hulajnoga-co-to-jest-po-co-jak-dziala-historia-i-slownik/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>8</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Autoped> (dostęp: 20.05.2021).



Rys. 2. Autoped 1915–1922

Źródło: <https://silodrome.com/autoped-motorized-scooter/> (dostęp: 20.05.2021).

Na rynku hulajnóg w 1974 roku rewolucję zrobiła Honda, wypuszczając trójkołową hulajnogę pod nazwą Kick'n Go. Pojazdy były dostępne tylko w salonach samochodowych Hondy. Pojazd ten został stworzony w celach marketingowych, dla dzieci przychodzących z rodzicami kupić samochód. Hulajnoga powstała jako efekt wewnętrznego konkursu. Miała specyficzny napęd, gdyż w ruch wprawiało ją naciskanie drążka przy tylnym kole, co pozwalało na uzyskanie większej prędkości względem zwykłej hulajnogi. Hulajnoga była dostępna w trzech wersjach: dziecięcej oraz dwóch dla młodzieży i dorosłych. Odniosła bardzo duży sukces, zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w Japonii, ponieważ każde dziecko w tamtym czasie chciało ją mieć, a jej cena nie była wygórowana, wynosiła 50 dolarów. Hulajnogi zostały jednak wycofane ze sprzedaży, ponieważ dzieci, jeżdżące na nich, często ulegały wypadkom<sup>9</sup>.

W źródłach internetowych można znaleźć informację, że pierwszą hulajnogą elektryczną był model wyprodukowany przez Peugeota w 1996 roku. Posiadał moc 3 KM, trzy akumulatory zasilające i ważył 120 kilogramów, a jego zasięg sięgał 40 kilometrów. Natomiast pojazd ten przypominał budową dzisiejsze skutery elektryczne. Erę współczesnych hulajnóg elektrycznych zapoczątkowano dopiero w 2005 roku. Pierwszym modelem, który odniósł ogóln światowy sukces, był EVO Powerboard<sup>10</sup>. Model posiadał nowy dwubiegowy układ napędowy oraz siodełko. Natomiast rozwój baterii litowo-jonowych (zastąpiły baterie kwasowo-ołowiowe) dał możliwość stworzenia modelu Hulajnogi Xiaomi m365 w 2016 roku<sup>11</sup>. I to właśnie ten model jest współcześnie najbardziej znany. Zyskał popular-

ność dzięki przystępnej cenie oraz wyglądzie zbliżonym do wersji zwykłych hulajnóg.

Za sprawą właśnie tego modelu w 2018 roku kilka amerykańskich firm doceniło potencjał usług takich jak *carsharing* i postanowiło to samo zrobić z hulajnogami elektrycznymi. Przykładem tego jest firma Lime, która zaczęła od wypożyczalni rowerów miejskich w 2017 roku, następnie w 2018 dodała do oferty rowery elektryczne Lime-E, a chwilę później hulajnogi elektryczne Lime-S i to dzięki nim stała się popularna. Pomysł okazał się strzałem w dziesiątkę i pozwolił firmie na rozwój na całym świecie. Pomysłem na rozwój firmy nie są żadne akcje marketingowe, tylko działania polegające na wysyłaniu kilku samochodów dostawczych, które rozwożą po całym mieście hulajnogi, które rano – ku zdziwieniu mieszkańców danego miasta – są oferowane jako nowa usługa<sup>12</sup>.

Kolejno na rysunku 3 są zaprezentowane hulajnogi: Kick'n Go, EVO Powerboards, Xiaomi m365.



Rys. 3. Kick'n Go (z lewej), EVO Powerboards (w środku), Xiaomi m365 (z prawej)

Źródło: <https://www.bikehighway.com/evo1000w-powerboard-electric-scooter-from-puzey-design.html> (dostęp: 20.05.2021); <https://www.x-kom.pl/p/408985-hulajnoga-elektryczna-xiaomi-mijia-m365-czarna.html> (dostęp: 20.05.2021); <https://www.money.pl/gospodarka/epidemia-spadla-na-hulajnogi-elektryczne-najwiekszemu-graczowi-koncza-sie-pieniadze-6493078746998913a.html> (dostęp: 20.05.2021).

### Zalety i wady wypożyczalni

Wypożyczalnie hulajnóg elektrycznych posiadają swoje wady i zalety. Najpierw przedstawione zostaną zalety takiego rozwiązania.

Wiele zalet wynika z możliwości podjeżdżania na krótkie dystanse. Hulajnogi są lekkie i wygodne, wręcz stworzone do jazdy na krótkie i średnie odległości, np. do podjeżdżania do pracy/uczelni. Są bardzo zwrotne i kompaktowe, co pozwala na swobodną jazdę w mieście i łatwe pokonywanie przeszkód. Można na nich pokonywać odległości w 3 razy szybszym tempie niż pieszo (rozpędzają się do około 25 km/h). Wybierając hulajnogę elektryczną, przyczynić się można do mniejszego zanieczyszczania środowiska, niż w przypadku korzystania z samochodu na przejechanie krótkiego dystansu, ponieważ przy odpaleniu wytwarza się najwięcej zanieczyszczeń. E-hulajnogi pozwalają ominąć zatory drogowe. Dodatkowo oszczędzany jest czas, gdyż nie trzeba szukać parkingu, a także ponoszone są znacznie niższe koszty za przejazd. E-hulajnogi można wykorzystać jako pojazd na końcowe dojechanie do celu, np. po podróży samochodem lub komunikacją miejską na początku przejazdu, po czym przesiadając się na hulajnogę elektryczną. Taką formę transportu można nazwać „transportem ostatniej mili”.

<sup>9</sup> <https://elektrycznyranking.pl/hulajnoga-co-to-jest-po-co-jak-dziala-historia-i-slownik/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>10</sup> Ibidem

<sup>11</sup> <https://skalba.gadzetomania.pl/60408,niezwykla-historia-hulajnog-elektrycznych> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>12</sup> Ibidem



Zaletą jest również łatwość poruszania się, ponieważ nie jest wymagany praktycznie żaden wysiłek. Nawet osoby w podeszłym wieku i słabszej kondycji mogą z nich korzystać.

Kolejną zaletą jest fakt, iż jazda e-hulajnogą daje niebywałą przyjemność, co sprawia, że monotony przejazd może stać się chwilą rekreacji. Dodatkowym plusem jest również możliwość podróży na świeżym powietrzu, co pozytywnie powinno wpłynąć na zdrowie oraz lepszy nastrój użytkowników. Hulajnogi elektryczne poprzez swój kompaktowy rozmiar mogą jeździć np. po wąskich uliczkach, gdzie w przypadku samochodu byłoby to niemożliwe. W porównaniu z rowerami miejskimi hulajnogi są szybsze w uruchomieniu oraz umożliwiają transport dosłownie od drzwi do drzwi, w przeciwieństwie do *bikesharingu*, gdyż rowery należy zwracać tylko w wyznaczonych stacjach<sup>13</sup>.

Wypożyczalnie hulajnóg elektrycznych posiadają również wady, do których przede wszystkim należy ich amortyzacja, która przebiega w bardzo szybkim tempie, maksymalnie kilku miesięcy. Po tym czasie trzeba sprzęt naprawiać lub poddać utylizacji, co negatywnie wpływa na środowisko.

Kolejną wadą jest zachowanie użytkowników hulajnóg. Jazda hulajnogą wymaga od wszystkich użytkowników zachowywania uwagi na drodze, o czym dużo osób zapomina, traktując jazdę jako beztrudny czas rekreacji. Przez wcześniejszy brak przepisów oraz niewłaściwą kulturę użytkowników przyzwolono na zagracaanie ścieżek rowerowych oraz chodników, utrudniając przy tym szczególnie komunikację pieszym. Grupa użytkowników hulajnóg, mając mało ruchu na co dzień, ma zazwyczaj dłuższy czas reakcji i powoduje wypadki poprzez najechanie pieszych (do szpitala częścię trafiają właśnie potrąceni piesi). Inną problematyczną grupę stanowią osoby wracające z imprez, które korzystają z hulajnóg po spożyciu alkoholu.

Następną wadą jest sposób płatności, ponieważ w większości dostępnych wypożyczalni, należy podpiąć kartę debetową lub kredytową, a nie każdy kto chciałby skorzystać z tej usługi, posiada kartę płatniczą. W niektórych wypożyczalniach należy najpierw doładować konto, co uniemożliwia skorzystanie z jednorazowego przejazdu, gdyż takie rozwiązanie jest dobre dla osób korzystających na co dzień z konkretnej wypożyczalni.

Wadą jest ograniczona strefa poruszania się oraz wypożyczeń i zwrotów hulajnóg. Jeszcze jedną wadą są małe kółka w e-hulajnodze, które utrudniają jazdę po nierównościach. Nierówny chodnik zazwyczaj nie jest problematyczny, gorzej się jeździ np. po kostce brukowej, szczególnie z większymi szczylinami. Ważne jest to ze względu na wprowadzone nowe przepisy, które pozwalają jeździć wyłącznie po chodnikach, ścieżkach rowerowych oraz drogach z dozwoloną prędkością do 30 km/h.

Warto wspomnieć również, że w Polsce nie jest to całkowicie przyjazny dla środowiska środek transportu, ponieważ większość energii elektrycznej produkuje się w elektrowniach zasilanych węglem, co sprawia, że zanieczyszczenie jest przenoszone w inny rejon Polski.

Kontrowersyjne wady i zalety można scharakteryzować w następujący sposób. Dla jednych wadą, a dla drugich zaletą jest brak obowiązku stosowania kasku, nakolanników oraz nałokietników. Warto jednak pamiętać szczególnie o kasku, ponieważ wśród ofiar wypadków zdarzyły się już ofiary śmiertelne. Dla użytkowników zaletą może być to, że mogą pozostawić hulajnogę w dowolnym miejscu, natomiast jest to wada dla pieszych, ponieważ brak odpowiedniej kultury korzystających z hulajnóg sprawia, że zdarza im się parkować na środku chodnika i to w dodatku w poprzek. Kolejną zaletą może być duża dostępność tych hulajnóg (około 2,5 tysiąca na całe miasto), ale dla niektórych wadą może być potrzeba posiadania kilku aplikacji, gdyż w miastach jest po kilku operatorów i nie w każdym miejscu można znaleźć hulajnogi z wybranej wypożyczalni. Choć w Krakowie znajduje się pięć takich wypożyczalni, to nie w każdym miejscu jest dostępna hulajnoga do wypożyczenia. Docenić ten środek transportu mogą również osoby wracające po ciężkim dniu, np. w czasie gorącego lata, gdyż jazda rowerem wymaga większego wysiłku fizycznego. Natomiast dla innych osób może być to wadą, ponieważ e-hulajnogi praktycznie nie wymagają aktywności fizycznej<sup>14</sup>.

Porównanie zalet i wad e-hulajnogi z wypożyczalni z prywatną hulajnogą elektryczną przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Porównanie hulajnogi z wypożyczalni z prywatną	
Hulajnoga z wypożyczalni	Hulajnoga prywatna
Ma ograniczoną dostępność	Ciągła dostępność
Każdy model jest taki sam	Może mieć unikatowy wygląd
Poruszanie się tylko w wyznaczonej strefie	Możliwość jazdy bez ograniczeń strefy
Dobre rozwiązanie na okazjonalne przejazdy, natomiast przy codziennym korzystaniu jest mało opłacalna.	Duży koszt początkowy, natomiast niski koszt eksploatacji (szybki zwrot inwestycji)
Płatność za czas wypożyczenia, a nawet za postój	Ponoszony koszt to tylko koszt przejazdu
Możliwość zostawienia jej w dowolnym miejscu	Trzeba nosić ją ze sobą
Rozładowaną hulajnogę można zmienić na inny model	Wymaga systematycznego ładowania
Za stan techniczny i wszelkie naprawy odpowiedzialna jest wypożyczalnia	Należy dbać o jej stan techniczny i wykonywać naprawy

Źródło: opracowanie własne

## Rozwój wypożyczalni hulajnóg elektrycznych w Krakowie

W Krakowie po raz pierwszy hulajnogi elektryczne pojawiły się w kwietniu 2019 roku za sprawą lokalnej wypożyczalni Hulaj. Chwilę później zaczęła się rewolucja i coraz więcej wypożyczalni próbowało wejść na krakowski rynek. Były to między innymi: Citybee, Scoot911, Hive (później przekształcony w Free Now) oraz Bird (wycofał się w lutym 2021). Wypożyczalnie te zrezygnowały już na stałe z Krakowa z powodu zbyt dużej konkurencji. Natomiast na rynku krakowskim do dziś funkcjonują: Lime, Bolt, Hulaj, blinker.city oraz od kwietnia 2021 roku nowy operator Tier z flotą około 700 hulajnóg.

Tak wielu operatorów zdecydowało się właśnie na Kraków, gdyż obecnie nie funkcjonuje tutaj system roweru miejskiego. Operator systemu Wavelo, firma BikeU wyczo-

<sup>13</sup> <https://electricfeel.pl/blog/hulajnoga-elektryczna-czy-warto/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>14</sup> Ibidem

fała się pod koniec 2019 roku z Krakowa, ze względów finansowych. Kraków jest miastem turystycznym, więc część użytkowników to turyści. Zgodnie z danymi podanymi przez Lime w 2019 roku (okres sprzed ogólnoświatowej pandemii) 16% stanowiły osoby przyjezdne. Władze Krakowa przed okresem pandemii próbowały rozmawiać z operatorami wypożyczalni odnośnie reguł oraz praktyk dla użytkowników. Niestety w okresie pandemii nie wznowiono rozmów, ale w maju 2021 roku w życie weszły nowe przepisy dotyczące tego środka transportu, które uregulowały wiele nieustalonych kwestii. Miasto Kraków zgodnie z rankingiem TomTom Traffic Index w 2019 roku zajęło 9 miejsce po względem największego natężeniu ruchu w europejskim mieście. Kraków posiada 779 000 mieszkańców, a około 600 samochodów przypada na 1000 osób<sup>15</sup>.

### Wypożyczalnia Bolt

Bolt w Polsce znany jest głównie z usług odpłatnego przewożenia samochodami osobowymi ludzi w miastach, zamawianych za pomocą aplikacji. Dlatego też mogło być zaskoczeniem, gdy dodał on do swojej oferty usługi wypożyczenia hulajnog elektrycznych. W Polsce na masową skalę działa w kilkunastu miastach, w tym w Krakowie od kwietnia 2020 roku, gdy wprowadził na rynek dostęp do wypożyczenia hulajnog na minuty. Bardzo ciekawym rozwiązaniem jest tutaj możliwość korzystania z jednej aplikacji do zamawiania przejazdów samochodem oraz możliwość wypożyczeń e-hulajnog. Jednoślady posiadają wbudowany GPS, który pomaga w codziennej relokacji hulajnog elektrycznych rano na całym terytorium miasta. Cena za minutę jazdy wynosi 0,50 zł, przy czym Bolt nie pobiera opłaty za odblokowanie hulajnog. Bolt jako jedyny nie pobiera opłaty za każdą rozpoczętą minutę tylko za faktyczny czas spędzony na hulajnodze, czyli za 5,5 minutową jazdę opłata będzie wynosić 2,75 zł. Prawdopodobnie dzięki wspólnej aplikacji oraz braku opłaty na start tak bardzo szybko się rozwija w Polsce<sup>16</sup>. W jego ślady poszła wypożyczalnia Lime, która zrezygnowała z opłaty startowej w maju 2021 roku<sup>17</sup>. Dane techniczne hulajnog to zasięg do 40 km, przy pełnym naładowaniu baterii oraz prędkość maksymalna 25 km/h. Warto dodać, iż Bolt wprowadzał na polski rynek hulajnog w okresie pierwszej fali ogólnoświatowej pandemii, co mogło uchodzić za szalony pomysł. Z jednej strony *lockdown* i ograniczenia związane z przemieszczaniem, a z drugiej chwilowy brak konkurencji mogły być pomocne w ekspansji. Bolt w tym czasie również pozwolił na darmowe przejazdy dla służby zdrowia, przez co z pewnością wyróżnił się na tle konkurencji w całej Polsce. Do połowy 2021 roku Bolt wprowadził już swoje hulajnog do 38 miast w Polsce<sup>18</sup>. W Krakowie, w czerwcu 2021 roku dysponował flotą około 700 e-hulajnog. Model hulajnog



Rys. 4. Hulajnoga elektryczna Bolt wraz z mapą dostępnego obszaru  
Źródło: materiały własne

elektrycznej Bolt, wygląd ekranu oraz mapę z dostępnym obszarem przedstawiono na rysunku 4. Rysunek kolejno przedstawia zdjęcie ekranu, zdjęcie modelu e-hulajnog oraz mapę z dostępnym obszarem.

### Wypożyczalnia blinkee.city

Wypożyczalnia blinkee.city jest pionierem w wypożyczeniu skuterów elektrycznych na minuty. Należy do niej prawie 57% rynku<sup>19</sup>. Od 26 kwietnia 2019 roku blinkee.city rozszerzył swoją działalność o hulajnog elektryczne, wprowadzając je w Krakowie oraz Warszawie. Obecnie jej usługi dostępne są w 45 miastach Polski<sup>20</sup>. Aby skorzystać z usługi, należy zapłacić opłatę za odblokowanie hulajnog w wysokości 2,5 zł oraz za każdą rozpoczętą minutę jazdy 0,49 zł. W Krakowie w czerwcu 2021 roku dysponował flotą około 200 e-hulajnog. Ciekawostką jest, że wartość tej e-hulajnog wynosi 2500 zł. Rysunek 5 kolejno przedstawia zdjęcie ekranu, zdjęcie modelu e-hulajnog oraz mapę z dostępnym obszarem.



Rys. 5. Hulajnoga elektryczna blinkee.city wraz z mapą dostępnego obszaru  
Źródło: materiały własne

### Wypożyczalnia Hulaj

Wypożyczalnia Hulaj rozpoczęła działalność w kwietniu 2019 roku i była pierwszą w Krakowie. Zasada działania od początku była taka sama jak u konkurencji, czyli należało podpiąć kartę kredytową do aplikacji, aby móc skorzystać z usługi. Dodatkowo jest możliwość wykupienia jednego z kilku pakietów doładowujących konto, robiąc odpowiednio wcześniej przelew z wykorzystaniem PayU. Hulaj na terenie miasta udostępnia około 200 e-hulajnog. Od samego

<sup>15</sup> <https://smartride.pl/bitwa-o-krakow-coraz-wiecej-firm-oferuje-hulajnog-wchodzi-lime-kilka-dni-temu-wszedl-scooter911/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>16</sup> <https://spidersweb.pl/bizblog/przetarg-nbp-suv/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>17</sup> <https://smartride.pl/czy-oplata-startowa-za-odblokowanie-hulajnog-moze-odejsc-do-przeszlosci/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>18</sup> <https://bolt.eu/pl/cities/> (dostęp: 16.08.2021).

<sup>19</sup> [https://smartride.pl/Strefa\\_Danych/e-skutery-sharing-polska-drugi-kwartal-2021-roku/](https://smartride.pl/Strefa_Danych/e-skutery-sharing-polska-drugi-kwartal-2021-roku/) (dostęp: 16.08.2021).

<sup>20</sup> <https://blinkee.city/pl/news/kolejne-miasta-hulaja-z-blinkee> (dostęp: 16.08.2021).



początku do cennika wprowadzono opłatę za odblokowanie hulajnogi w wysokości 1 zł oraz 0,49 zł za minutę jazdy. Opłata dodatkowa za pozostawienie hulajnogi poza wyznaczoną strefą wynosi 100 zł. Obecnie cennik uległ zmianie i opłata na start jest podwyższona do 2 zł, a za każdą rozpoczętą minutę płaci się 0,55 zł.

Hulajnogi są wyposażone w wymienną baterię, co umożliwia ich łatwą obsługę, gdyż nie trzeba ich zbierać do ładowania, a następnie rozwozić po mieście. Właścicielem wypożyczalni jest startup Hulajdusza ze Skawiny pod Krakowem, którego prezesem jest Mariusz Jacek Kopytko<sup>21</sup>. Obecnie wypożyczalnia Hulaj działa w 8 miastach w Polsce<sup>22</sup>. Rysunek 6 kolejno przedstawia zdjęcie ekranu, zdjęcie modelu e-hulajnogi oraz mapę z dostępnym obszarem.



Rys. 6. Hulajnoga elektryczna Hulaj wraz mapą dostępnego obszaru  
Źródło: materiały własne

## Wypożyczalnia Lime

Wypożyczalnia Lime w Polsce pojawiła się w październiku 2018 roku, z cennikiem 0,50 zł/min oraz 2 zł za uruchomienie e-hulajnogi. Natomiast cena odblokowania w 2019 roku wzrosła do 3 zł. Od maja 2021 roku Lime nie pobiera już tej opłaty. Płaci się tylko za każdą rozpoczętą minutę jazdy 0,60 zł. W Krakowie hulajnogi pojawiły się 29 maja 2020 roku, oferując na początek darmowe przejazdy dla nowych użytkowników. Kraków był czwartym miastem w Polsce z e-hulajnogami od Lime. Na początku zostało wprowadzonych około 400 jednośladów, obecnie jest ich około 700. W Europie Lime działa już w ponad 50 miastach, natomiast w Polsce jest dostępny w 5 lokalizacjach: Warszawie, Wrocławiu, Poznaniu, Krakowie oraz Trójmieście<sup>23</sup>. Jak podaje operator, po wykonaniu na całym globie już ponad 130 milionów podróży udało się wyeliminować 51,5 miliona kilometrów przejazdami samochodowymi, co przyczyniło się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla o 11 tysięcy ton metrycznych lub 1,3 miliona galonów gazu albo ograniczenia na drogach ponad 2,5 tysiąca samochodów w ciągu roku.

W trakcie ogólnoświatowej pandemii związanej z chorobą COVID-19 wdrożono specjalne środki ostrożności, poprzez czyszczenie wszystkich części e-hulajnóg, które są dotykane przez użytkowników<sup>24</sup>. Korzystanie z aplikacji

Lime jest bardzo intuicyjne, jak w konkurencyjnych wypożyczalniach. Aplikacja Lime posiada własną aplikację, w której można płacić bezpośrednio po każdym przejeździe podpiętą kartą lub po wcześniejszym doładowaniu konta (płatne kartą). Lime również podpisał współpracę z Uberem, dzięki czemu z aplikacji Ubera również można wypożyczać hulajnogi tego operatora<sup>25</sup>. Po zakończonej jeździe należy odpowiednio i bezpiecznie zaparkować hulajnogę i zrobić jej zdjęcie.

Lime w Krakowie dysponuje w swojej flocie dwoma modelami hulajnóg. Starszy model jest nieco gorzej wyposażony i nie posiada wymiennej baterii, przez co ich obsługa jest utrudniona, gdyż do naładowania należy e-hulajnogę zabierać i zawozić do bazy do naładowania. Do tego celu Lime wynajmuje również użytkowników nazywanych „juicerami”<sup>26</sup>. Dostępne modele hulajnóg elektrycznych Lime w Krakowie, wygląd ich ekranów oraz mapę z dostępnym obszarem przedstawiono na rysunku 7 oraz 8. Rysunek 7 przedstawia od góry z lewej strony starszy model hulajnogi, natomiast z prawej nowszy model. Natomiast na rysunku 8 przedstawiono z lewej ekran starszego modelu, w środku mapę z dostępnym obszarem oraz ekran nowszego modelu z prawej strony.



Rys. 7.  
Model hulajnogi elektrycznej Lime  
Źródło: materiały własne

Rys. 8. Ekran hulajnogi elektrycznej Lime wraz mapą dostępnego obszaru  
Źródło: materiały własne

## Wypożyczalnia Tier

Kraków był setnym miastem na świecie i drugim w Polsce, po Trójmieście, w którym pojawiły się hulajnogi elektryczne Tier. System uruchomiono w kwietniu 2021 roku. Tier jest niemieckim operatorem, który w Krakowie od samego początku oferował 700 e-hulajnóg. Tier wyróżnia się na tle konkurentów również ze względu na plany ekspansji w Polsce. Zdeklarował, że jeszcze do końca 2021 roku

<sup>21</sup> <https://smartride.pl/falstart-hulajnogi-hulaj-krakow/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>22</sup> <https://hulaj.eu/miasta/> (dostęp: 16.08.2021).

<sup>23</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/lime-po-raz-pierwszy-wjezdza-do-krakowa-64788.html> (dostęp: 16.08.2021).

<sup>24</sup> <https://next.gazeta.pl/next/7,151243,24996297,nie-tylko-samochod-z-poziomu-aplikacji-ubera-mozna-juz-wypozytc.html> (dostęp: 16.08.2021).

<sup>25</sup> <https://mobilitynews.pl/lime-wprowadza-hulajnogi-elektryczne-do-krakowa/> (dostęp: 16.08.2021).

<sup>26</sup> <https://www.money.pl/gospodarka/ladowacz-hulajnog-w-polsce-powstal-nowy-zawod-zarobic-mozna-nawet-6-tys-zl-na-reke-6415202675984001a.html> (dostęp: 16.08.2021).

uruchomi 10 000 hulajnóg elektrycznych. Taka liczba wprowadzonych jednośladów na polskim rynku dałaby mu miejsce lidera w kraju. Przed wprowadzeniem e-hulajnóg w Krakowie Tier zobowiązał się wobec miasta wdrożyć ustalone zasady współpracy i podpisać stosowne porozumienie. Dotyczy ono warunków ogólnych, takich jak określony obszar działania oraz stref zakazu parkowania. W Krakowie cena za minutę jazdy wynosi 45 groszy, natomiast opłata za odblokowanie hulajnogi – 2,5 zł. Hulajnogi Tier są najlepiej wyposażone, posiadają nawet uchwyt na telefon z bezprzewodowym ładowaniem. Rysunek 9 kolejno przedstawia zdjęcie ekranu, zdjęcie modelu e-hulajnogi oraz mapę z dostępnym obszarem.



Rys. 9. Hulajnoga elektryczna Tier wraz z mapą dostępnego obszaru  
Źródło: materiały własne

## Cenniki oraz zestawienie kosztów przejazdu poszczególnymi hulajnogami elektrycznymi w Krakowie

Dla użytkowników hulajnóg, oprócz dostępności i jakości technicznej hulajnóg, ważne są również opłaty, jakie będą ponosić za wypożyczenie. Cenniki poszczególnych wypożyczalni zostały zaprezentowane w tabeli 2. Zgodnie z cennikiem w Krakowie są tylko dwie wypożyczalnie: Bolt oraz Lime oferujące wypożyczenie e-hulajnogi bez opłaty startowej. Lime z opłaty startowej zrezygnował na początku maja 2021 roku, prawdopodobnie ze względu na dużą konkurencję, w tym pojawienie się na krakowskich ulicach nowego operatora Tier. Opłata startowa to kwota od 2 do 2,5 zł w zależności od wypożyczalni. Cena za 1 minutę jazdy waha się od 0,45 zł do 0,60 zł. Najtańszą wypożyczalnią pod tym względem jest Tier, oferując przejazdy za 0,45 zł. Natomiast najdrożej za minutę jazdy trzeba zapłacić korzystając z e-hulajnóg Lime (0,60 zł). Jako jedyna, wypożyczalnia blinkee.city posiada opcję postoju, wtedy opłata wynosi tylko 0,09 za minutę. Również w tej wypożyczalni została wprowadzona maksymalna opłata całodzienna za korzystanie z e-hulajnogi wynosząca 69 zł.

Opłata za niewłaściwe parkowanie oraz pozostawianie e-hulajnóg na terenie prywatnym różni się w zależności od operatora. Najmniejszą opłatą dodatkową obciąża Lime, jedynie 10 zł. Natomiast najwięcej należy zapłacić w wypożyczalni Bolt, aż 200 zł. W pozostałych wypożyczalniach opłata wynosi 100 zł. Za parkowanie poza strefą opłata różni

Tabela 2

Cenniki poszczególnych wypożyczalni [stan na 01.06.2021]					
Rodzaj opłaty/ wypożyczalnia	<b>Bolt</b>	<b>blinkee.city</b>	<b>hulaj</b>	<b>Lime</b>	<b>TIER</b>
Opłata startowa (za uruchomienie pojazdu)	0,00 zł	2,50 zł	2,00 zł	0,00 zł	2,50 zł
Cena za 1 minutę jazdy	0,50 zł	0,49 zł	0,55 zł	0,60 zł	0,45 zł
Cena za 1 minutę postoju	N/D	0,09 zł	N/D	N/D	N/D
Maksymalna opłata całodzienna	Brak	69,00 zł	Brak	Brak	Brak
Opłata za niewłaściwe parkowanie	200 zł	100 zł	100 zł	10 zł	100 zł
Opłata za parkowanie na terenie prywatnym	200 zł	100 zł	100 zł	10 zł	100 zł
Opłata za parkowanie poza strefą	200 zł	do 0,5 km = 10 zł	100 zł	10 zł	100 zł
		od 0,5 km do 2,5 km = 50 zł			
		od 2,5 km do 10 km = 500 zł			
		powyżej 10 km = niedopuszczalne, wycena 500 zł + koszt 3 zł za km powyżej 10 km			
Opłata za parkowanie poza granicami miasta	200 zł	do 0,5 km = 10 zł	1 500 zł	10 zł	100 zł
		od 0,5 km do 2,5 km = 50 zł			
		od 2,5 km do 10 km = 500 zł			
		powyżej 10 km = niedopuszczalne, wycena 500 zł + koszt 3 zł za km powyżej 10 km			
Poważne uszkodzenie lub kradzież e-hulajnogi	2 100 zł	całkowity koszt naprawy wraz z transportem hulajnogi, a także możliwe koszty sądowe	9 000 zł	b/d	b/d
Parkowanie poza punktem mobilności	0 zł	30 zł	0 zł	0 zł	0 zł

Źródło: opracowanie własne na podstawie źródeł internetowych <sup>27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35</sup>

<sup>27</sup> <https://blinkee.city/pl/terms/service> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>28</sup> <https://blinkee.city/pl/price-list> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>29</sup> <https://bolt.eu/pl/legal/pl/terms-for-e-vehicles/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>30</sup> <https://smartride.pl/hulajnogi-na-minuty-uwaga-na-strefy-bywaja-nieintuicyjne-a-za-pomylke-sa-kary/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>31</sup> <https://tier-eu.freshdesk.com/pl/support/solutions/articles/76000035079-czy-s%C4%85-jakie%C5%9B-dodatkowe-op%C5%82aty-> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>32</sup> <https://www.tier.app/de/terms-and-conditions/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>33</sup> <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Lime-wprowadza-kary-za-parkowanie-hulajnog-elektrycznych-pozza-strefa-7743106.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>34</sup> <https://moto.rp.pl/dwa-kolka/26297-jak-zostac-krolem-hulajnog> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>35</sup> <https://hulaj.eu/regulamin/> (dostęp: 20.05.2021).

się tylko w wypożyczalni blinkee.city i uzależniona jest od liczby kilometrów, w jakich pojazd jest oddalony od granicy strefy. Natomiast opłata za parkowanie poza granicami miasta zdecydowanie najwyższa jest w wypożyczalni Hulaj, aż do 1 500 zł, natomiast w przypadku blinkee.city jest taka sama jak za parkowanie poza strefą. Dla pozostałych wypożyczalni opłata jest identyczna jak za niewłaściwe parkowanie, co wydaje się być bardziej przystępne, ponieważ kwota za wywiezienie hulajnogi Hulaj poza miasto dorównuje jej realnej wartości. Jediną wypożyczalnią, która wprowadziła opłatę za dodatkowe parkowanie poza punktem mobilności, jest blinkee.city, pobierając od użytkowników za takie nadużycie 30 zł.

W przypadku poważnego uszkodzenia jednoślada najczęściej zapłacić należy w wypożyczalni Hulaj, aż 9 000 zł. Kwota ta przewyższa równowartość hulajnogi. Warto dodać, że poważne uszkodzenie zazwyczaj nie obejmuje części zamiennych takich jak: manetka gazu, dzwonek, hamulce, podnóżek, błotnik. Operator Bolt określił tę kwotę w wysokości 2 100 zł, natomiast wypożyczalnia blinkee.city określa ją indywidualnie od spowodowanej szkody. Autor pracy nie odnalazł informacji odnośnie opłat dodatkowych za poważne uszkodzenie lub kradzież e-hulajnogi w wypożyczalniach Lime oraz Tier.

Aby porównać koszty przejazdu poszczególnymi e-hulajnogami w Krakowie wykonano ich zestawienie, które przedstawiono w tabeli 3. Zgodnie z obliczonymi kosztami najtańszym rozwiązaniem jest korzystanie z wypożyczalni Bolt, jeśli planowana podróż będzie krótsza niż 50 minut. Natomiast w przypadku przejażdżki dłuższej niż 50 minut włącznie najtańszym rozwiązaniem jest skorzystanie z usług wypożyczalni Tier.

Oprócz podstawowego cennika kilka wypożyczalni posiada własne pakiety promocyjne, aby zachęcić do korzystania ze swoich usług wypożyczania na minuty hulajnóg elektrycznych. Wypożyczalnia Bolt, jako jedyna, nie posiada w swojej ofercie pakietów z promocjami, ale też jako jedyna w Krakowie nie zaokrąglą cen za przejazd, dzięki czemu płaci się w rozliczeniu sekundowym. Pozostałe cztery wy-

Tabela 3

Zestawienie kosztów przejazdu poszczególnymi e-hulajnogami w Krakowie [zł]					
Czas przejazdu [minuty]	 Bolt	 blinkee.city	 hulaj	 Lime	 TIER
1	0,50	2,99	2,55	0,60	2,95
5	2,50	4,95	4,75	3,00	4,75
10	5,00	7,40	7,50	6,00	7,00
15	7,50	9,85	10,25	9,00	9,25
20	10,00	12,30	13,00	12,00	11,50
25	12,50	14,75	15,75	15,00	13,75
30	15,00	17,20	18,50	18,00	16,00
35	17,50	19,65	21,25	21,00	18,25
40	20,00	22,10	24,00	24,00	20,50
45	22,50	24,55	26,75	27,00	22,75
50	25,00	27,00	29,50	30,00	25,00
55	27,50	29,45	32,25	33,00	27,25
60	30,00	31,90	35,00	36,00	29,50

Źródło: opracowanie własne

pożyczalnie zaokrąglają ceny do pełnych minut, licząc za każdą rozpoczętą minutę jazdy. Rozpoczynając w kolejności alfabetycznej, wypożyczalnia blinkee.city posiada możliwość wykupienia abonamentu tygodniowego lub miesięcznego na codzienne korzystanie z e-hulajnóg po 40 minut. Dodatkowo w aplikacji można skorzystać z opcji doładowania konta i w nagrodę otrzymać bonus pieniężny na wykorzystanie do opłacenia kolejnych przejazdów. Doładowanie konta nie ma określonego czasu ważności użycia. Najbardziej opłacalne jest doładowanie kwotą 639 zł, ponieważ wówczas otrzymuje się aż 111 zł bonusu, a saldo do wykorzystania wynosi 750 zł. Pakiety promocyjne od blinkee.city zostały przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4

Lista pakietów promocyjnych w blinkee.city					
Doładowanie konta	29 zł	49 zł	99 zł	499 zł	639 zł
Saldo konta	33 zł	55 zł	120 zł	600 zł	750 zł
Bonus	4 zł	6 zł	21 zł	101 zł	111 zł
Abonament	39 zł (7dni)		79 zł (30 dni)		
	40 min/dzień		40 min/dzień		

Źródło: opracowanie własne

Kolejną wypożyczalnią oferującą pakiety promocyjne jest Hulaj, która w swojej ofercie ma możliwość wykupienia karnetu za 6 zł na 10 minut jazdy w ciągu jednego dnia. Podobnie jak w wypożyczalni blinkee.city, można doładować konto i uzyskać bonus pieniężny. Największy bonus, aż 15 zł, można otrzymać, doładowując konto za 100 zł. Pakiety promocyjne w Hulaj zostały przedstawione w tabeli 5.

Tabela 5

Lista pakietów promocyjnych w Hulaj				
Doładowanie konta	15 zł	25 zł	50 zł	100 zł
Saldo konta	15 zł	27 zł	55 zł	115 zł
Bonus	0 zł	2 zł	5 zł	15 zł
Karnet	6 zł			
	10 min/dzień			

Źródło: opracowanie własne

Następną wypożyczalnią z pakietami promocyjnymi w ofercie jest Lime, w której można wykupić karnet na nieograniczone przejazdy po 30 minut, ważne dobę. Z takiego karnetu może korzystać nawet 5 osób. Wypożyczalnia ma możliwość również wcześniejszego doładowania konta, ale nie przyznaje za to żadnych bonifikat. Pakiety promocyjne od Lime zostały przedstawione w tabeli 6.

Tabela 6

Lista pakietów promocyjnych w Lime			
Doładowanie konta	25 zł	50 zł	75 zł
Saldo konta	25 zł	50 zł	75 zł
Bonus	0 zł	0 zł	0 zł
Karnet	39,99 zł		
	Nieograniczone przejazdy po 30 min przez 24 h (w tym grupowe do 5 osób)		

Źródło: opracowanie własne



Ostatnią wypożyczalnią z pakietami promocyjnymi jest Tier, który swoim użytkownikom zaproponował nielimitowane odblokowania przez miesiąc za 9,99 zł oraz pakiet nielimitowanych odblokowań i 19 999 minut na jeden dzień za 35 zł. Pakiety promocyjne w Tier zostały przedstawione w tabeli 7.

Tabela 7

Lista pakietów promocyjnych w Tier	
Nielimitowane odblokowania	9,99 zł/miesiąc
Nielimitowane odblokowania + 19 999 min	35 zł/dzień

Źródło: opracowanie własne

## Punkty mobilności

W całej Polsce obowiązują ustalone zasady dotyczące parkowania hulajnog elektrycznych. Zasady te określają sposób pozostawiania jednośladów przy stojakach oraz w wyznaczonych obszarach, np. w Krakowie służą do tego tak zwane punkty mobilności. Natomiast jeżeli w pobliżu miejsca, w którym chce się zaparkować, nie ma takiego punktu, należy e-hulajnogę zaparkować równolegle przy krawędzi chodnika oddalonej od jezdni, zachowując przy tym 1,5 m szerokości dla pieszych.

Wytuczanie punktów mobilności w Krakowie rozpoczęto w 2020 roku. Do maja 2021 pojawiło się 260 takich punktów. Punkty mobilności tworzone są na miejscu byłych stacji Wavelo, jak również w innych miejscach, w celu ich zagęszczenia. Tworzone są jako miejsca parkingowe dla e-hulajnog oraz rowerów. Kraków podpisał cztery umowy (stan na dzień 19 maja 2021) o współpracy z operatorami e-hulajnog, które dotyczą między innymi: ograniczenia prędkości w wybra-

nych strefach oraz zakazu parkowania w środku pierwszej obwodnicy, jak również na bulwarach wiślanych. Porozumienie to jest dobrowolne, a żadna z wypożyczalni nie jest przymuszana do zawierania go. Kraków jest przykładem, iż da się współpracować z samorządami i regulować pewne kwestie. Sam pomysł zrodził się jeszcze przed zakończeniem działalności rowerów miejskich Wavelo. Miasto chciało zintegrować transport zbiorowy z transportem rowerowym. Pierwszym pomysłem było włączenie do tego systemu stanowisk dla *carsharingu*, lecz pomysł się nie powiódł, ponieważ firmy byłyby zobligowane do wykupienia miejsc z kopertami. Po zlikwidowaniu stacji systemu Wavelo idealnym rozwiązaniem było wykorzystanie właśnie tych miejsc.

Punkt mobilności jest wyznaczoną strefą, która posiada symbol hulajnog i roweru. W punktach mobilności montuje się również stojaki dla rowerów, a czasem nawet dla hulajnog. W stworzonym regulaminie określa się liczbę miejsc dla e-hulajnog w wybranym punkcie oraz przewiduje, że wypożyczalnie hulajnog elektrycznych mogą zajmować maksymalnie 50%. Za punkty mobilności nie należy uznawać stojaków dla rowerów prywatnych, ponieważ punkty te wyróżniają się odpowiednim oznakowaniem i wyznaczoną strefą. Punkty te są dopełnieniem stworzonej już infrastruktury. Punkty mobilności prawdopodobnie nigdy by nie zaistniały, gdyby nie wypożyczalnie hulajnog elektrycznych<sup>36</sup>. Pierwszy punkt mobilności powstał obok Poczty Głównej i został przedstawiony na rysunku 10.

<sup>36</sup> [https://lovekrakow.pl/aktualnosci/260-punktow-mobilnosci-przyda-sie-pozmianie-przepisow-rozmowa\\_41187.html](https://lovekrakow.pl/aktualnosci/260-punktow-mobilnosci-przyda-sie-pozmianie-przepisow-rozmowa_41187.html) (dostęp: 16.08.2021).

Tabela 8

Operatorzy hulajnog elektrycznych w Polsce																		
Operator/okres	Miasta w Polsce						Liczba dostępnych e-hulajnog						Udział na polskim rynku [%]					
	2020				2021		2020				2021		2020				2021	
	I	II	III	IV	I	II	I	II	III	IV	I	II	I	II	III	IV	I	II
Bird	1	0	1	7	0	0	665	0	960	2100	0	0	7,0	0	6,8	11,2	0,0	0,0
Blinkee.city	16	19	32	30	23	36	1436	2144	2741	3211	3001	3601	15,0	48	19,4	17,1	19,0	9,6
Bolt	0	2	6	8	17	24	0	768	2551	3558	5560	10830	0,0	17	18,0	19,0	35,2	28,8
Citybee	b/d	b/d	b/d	b/d	0	0	b/d	b/d	b/d	b/d	0	0	b/d	b/d	b/d	b/d	0,0	0,0
Dott	0	0	1	1	1	4	0	0	3002	3200	1800	6200	0,0	0	21,2	17,0	11,4	16,5
Elo Scooters	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	40	145	0,0	0	0,0	0,0	0,3	0,4
Free Now	0	0	3	4	0	0	0	0	802	131	0	0	0,0	0	5,7	0,7	0,0	0,0
Frog	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	100	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,3
Hive	5	0	0	0	0	0	812	0	0	0	0	0	8,5	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hulaj	b/d	1	1	1	b/d	6	b/d	212	424	427	b/d	360	b/d	5	3,0	2,3	b/d	1,0
Lime	3	1	4	6	9	20	5030	135	2261	4661	4000	10500	52,6	3	16,0	24,8	25,3	27,9
Logo	1	1	1	1	1	5	240	254	210	331	255	600	2,5	6	1,5	1,8	1,6	1,6
Naminuty.pl	1	1	1	1	0	0	105	45	69	23	0	0	1,1	1	0,5	0,1	0,0	0,0
OHM	0	0	0	1	0	0	0	0	0	26	0	0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Quick	3	3	2	2	2	6	975	698	847	892	980	942	10,2	16	6,0	4,8	6,2	2,5
Scoot911	b/d	b/d	b/d	b/d	0	0	b/d	b/d	b/d	b/d	0	0	b/d	b/d	b/d	b/d	0,0	0,0
Slide Scoters	1	1	1	0	0	0	90	103	35	0	0	0	0,9	2	0,2	0,0	0,0	0,0
Tier	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	4200	0,0	0	0,0	0,0	0,0	11,2
Volt Scooters	2	2	4	2	2	6	214	126	259	211	175	181	2,2	3	1,8	1,1	1,1	0,5
<b>Podsumowanie</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>60</b>	<b>9567</b>	<b>4485</b>	<b>14161</b>	<b>18771</b>	<b>15811</b>	<b>37659</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie źródła internetowego <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/voom-mobilnosc-30-szansa-na-powrot-do-normalnosc-w-transportcie-miejskim-64491.html> (dostęp: 20.05.2021).



Rys. 10. Punkt mobilności w Krakowie (Poczta Główna)

Źródło: <https://tvn24.pl/tvnwarszawa/najnowsze/warszawa-pytania-o-parking-dla-elektrycznych-hulajnog-4935837> (dostęp: 20.05.2021).

### Porównanie rozwoju wypożyczalni hulajnog elektrycznych i systemów roweru miejskiego w Polsce

Kolejne etapy rozwoju wypożyczalni hulajnog elektrycznych w wybranych miastach na terenie Polski w poszczególnych kwartałach 2020 oraz 2021 roku przedstawiono w tabeli 8. W wyróżnionych wierszach dane dotyczące obecnie funkcjonujących wypożyczalni e-hulajnog (stan na 09.2021). W podsumowaniu dla kolumn „liczba dostępnych hulajnog” oraz „udział na polskim rynku” zsumowano kolumny, natomiast dla kolumn „miasta w Polsce” wpisano liczbę miast, w których znajduje się przynajmniej jedna wypożyczalnia. Ze względu na występowanie kilku operatorów w jednym mieście nie sumowano tych kolumn.

Warto zauważyć, że ogólna liczba hulajnog w Polsce systematycznie rośnie, chociaż w II kwartale 2020 roku zmniejszyła się ona znacząco. Spowodowane to było restrykcjami wprowadzonymi z powodu ogólnoświatowej pandemii COVID-19. W tym okresie wiele wypożyczalni zawiesiło swoją działalność. Porównując pierwszy kwartał 2020 roku z drugim kwartałem 2021, liczba wypożyczalni zwiększyła się niemal czterokrotnie. Na dzień 1 czerwca

2021 wypożyczalnie e-hulajnog dostępne były w 60 miastach, a łączna liczba dostępnych e-hulajnog osiągnęła prawie 38 tysięcy. W pierwszym kwartale 2020 roku największy udział na polskim rynku miała wypożyczalnia Lime, która posiadała ponad połowę pojazdów. Obecnie ich liczba zmalała do niecałych 28 tysięcy. Liderem w II kwartale 2021 roku była wypożyczalnia Bolt, która w ciągu jednego roku stała się najpopularniejszą wypożyczalnią e-hulajnog z prawie 29% udziałem na polskim rynku. W tym kwartale Bolt dostępny był w 24 miastach, a Lime tylko w 20. Daje to Boltowi pozycję lidera nie tylko w liczbie e-hulajnog, ale również w liczbie miast, w których dostępne są jego hulajnogi elektryczne. W II kwartale 2021 roku wypożyczalnia Bolt zajmowała 3 pozycję w udziale na polskim rynku pod względem liczby dostępnych hulajnog (16,5%). Czwarte miejsce w tym samym okresie należało do wypożyczalni Tier, którego udział stanowił 11,2%. To bardzo duży udział, ponieważ hulajnogi elektryczne Tier pojawiły się dopiero na początku II kwartału 2021 roku. Warto wspomnieć również o wypożyczalni Hulaj, która zapoczątkowała działalność wypożyczalni e-hulajnog w Krakowie. Jej udział na polskim rynku stanowi jedynie 1%, ale powoli się rozwija głównie w małych miastach Polski, w których usługi wypożyczania e-hulajnog na minuty są jeszcze niedostępne, np. w małych nadmorskich miejscowościach.

Dla porównania skali działalności wypożyczalni e-hulajnog w tabeli 9 przedstawiono operatorów rowerów miejskich w Polsce. W IV kwartale 2020 roku liczba dostępnych e-hulajnog zrównała się z liczbą dostępnych rowerów miejskich i wynosiła po niecałe 19 000 jednośladów. Natomiast w kolejnym kwartale (I kwartał 2021) operatorzy hulajnog elektrycznych dysponowali o prawie 16% większą liczbą pojazdów względem wszystkich systemów roweru miejskiego, czyli około 16 000 hulajnog elektrycznych wobec około 13 500 rowerów miejskich. W II kwartale 2021 roku przewaga ta wzrosła jeszcze bardziej i e-hulajnog na polskim rynku było o 90% więcej, czyli ich liczba była prawie dwa razy większa. W II

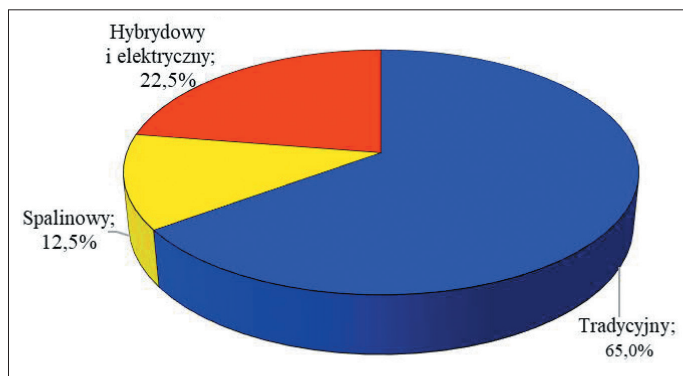
Tabela 9

Operatorzy rowerów miejskich w Polsce																		
Operator/okres	Miasta w Polsce						Liczba dostępnych rowerów						Udział na polskim rynku [%]					
	2020				2021		2020				2021		2020				2021	
	I	II	III	IV	I	II	I	II	III	IV	I	II	I	II	III	IV	I	II
ACRO	1		1	1	0	0	300		60	70	0	0	2,1		0,3	0,4	0,0	0,0
BikeU	2		2	2	1	1	1060		1060	990	450	400	7,3		5,7	5,0	3,3	2,0
Blinkee.city	0		1	0	0	0	0		16	0	0	0	0,0		0,1	0,0	0,0	0,0
Filfri bikes	0		0	0	0	2	0		0	0	0	250	0,0		0,0	0,0	0,0	1,3
GeoVelo	5		10	11	4	7	557		770	665	475	693	3,8		4,2	3,4	3,5	3,5
HomePort	0		0	0	1	2	0		0	0	467	730	0,0		0,0	0,0	3,4	3,7
mdrev	1		2	1	0	0	171		271	150	0	0	1,2		1,5	0,8	0,0	0,0
Nextbike	17		30	37	16	35	12484		15560	16962	11747	15921	85,7		83,9	85,5	86,0	80,3
PKP Mobility	0		1	1	0	0	0		35	35	0	0	0,0		0,2	0,2	0,0	0,0
Roovee	0		11	16	5	22	0		782	962	515	1823	0,0		4,2	4,9	3,8	9,2
<b>Podsumowanie</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>58</b>	<b>69</b>	<b>27</b>	<b>69</b>	<b>14572</b>	<b>0</b>	<b>18554</b>	<b>19834</b>	<b>13654</b>	<b>19817</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie źródła internetowego <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/voom-mobilnosc-30-szansa-na-powrot-do-normalnosc-w-transporte-miejskim-64491.html> (dostęp: 20.05.2021).

kwartale 2020 roku brak danych, ponieważ z powodu rosnącej liczby zakażeń wywołujących chorobę COVID-19 wprowadzono zakaz korzystania z wypożyczalni roweru miejskiego i wszystkie tego typu systemy musiały zawiesić swoją działalność.

Strukturę pojazdów współdzielonych ze względu na rodzaj napędu zobrazowano na rysunku 11. Największy udział mają pojazdy z napędem tradycyjnym (65%), do niego należą między innymi rowery. Drugie miejsce należy do pojazdów z napędem hybrydowym oraz elektrycznym (22,5%). Do takich pojazdów można zaliczyć samochody osobowe i dostawcze oraz e-rowery, e-skutery i e-hulajnogi. Najmniej pojazdów współdzielonych ma napęd spalinowy i stanowią one jedynie 12,5%. Taki napęd mają zazwyczaj samochody osobowe i dostawcze oraz skutery. Warto wspomnieć, że w Polsce, jak również na świecie, ciągle dąży się do rozwoju elektromobilności, dlatego też należy oczekiwać, że e-rowerów i e-hulajnóg będzie coraz więcej.



Rys. 11. Struktura pojazdów współdzielonych w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie źródła internetowego <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/vooom-mobilnosc-30-szansa-na-powrot-do-normalnosc-i-w-transporcie-miejskim-64491.html> (dostęp: 20.05.2021).

## Przepisy prawne

W maju 2021 roku weszły w życie nowe przepisy regulujące jazdę na hulajnogach elektrycznych i UTO. Wcześniej stan prawny dotyczący poruszania się na hulajnogach elektrycznych oraz urządzeniach transportu osobistego był nieuregulowany, przez co mogło dochodzić do niebezpiecznych sytuacji na chodniku oraz drodze. Zgodnie z nową ustawą hulajnoga elektryczna została zdefiniowana „jako pojazd napędzany elektrycznie, dwuosiowy z kierownicą, bez siedzenia i pedałów, konstrukcyjnie przeznaczony do poruszania się wyłącznie przez kierującego znajdującego się na tym pojeździe” [3].

W myśl nowych przepisów, kierując hulajnogą elektryczną po infrastrukturze za przeznaczeniem dla ruchu pieszego, trzeba zwracać uwagę na pieszych oraz ustąpić im pierwszeństwa, tak aby ich ruch nie został utrudniony. Dodatkowo nie można poruszać się po jezdni z dopuszczalną prędkością większą od 30 km/h<sup>37</sup>.

Nowe przepisy dotyczące hulajnóg elektrycznych zabraniają m.in.<sup>38</sup>:

- kierować nią po jezdni z dopuszczalną prędkością większą od 30 km/h,
- kierować nią przez osoby nietrzeźwe lub pod wpływem środka działającego podobnie do alkoholu,
- przewozić nią dodatkowe osoby, zwierzęta, a także przedmioty,
- ciągnąć albo holować nią inne pojazdy,
- parkować ją na chodnikach inaczej niż równoległe do ich zewnętrznej krawędzi.

Poruszając się na hulajnodze elektrycznej, należy korzystać z dróg dla rowerów albo pasów ruchu dla rowerów dla kierunku, w którym się porusza albo zamierza skręcić, jadąc z prędkością nie większą niż 20 km/h. W sytuacji braku osobnej drogi rowerowej oraz pasa rowerowego kierujący hulajnogą elektryczną może skorzystać z jezdni z dopuszczalną prędkością 30 km/h, ale z zachowaniem prędkości nie większej niż 20 km/h. Wprowadzono zapis, że w wyjątkowych sytuacjach można do jazdy wykorzystać chodnik albo drogę dla pieszych, ale wzdłuż chodnika musi znajdować się jezdnia, na której samochody mogą poruszać się z prędkością większą niż 30 km/h oraz nie znajduje się droga dla rowerów oraz pas rowerowy. Poruszanie się w takiej sytuacji po chodniku wymaga od kierującego hulajnogą elektryczną dostosowania prędkości zbliżonej do prędkości pieszych, zachowania szczególnej ostrożności, ustępowania pierwszeństwa pieszym, a także nieutrudniania im ruchu<sup>39</sup>.

Aby móc poruszać się hulajnogą elektryczną w ruchu ulicznym, należy mieć skończone 10 lat, natomiast dzieci do lat 10 mają zakaz poruszania się po drogach publicznych nawet w przypadku opieki osoby dorosłej. Jedynym dozwolonym miejscem dla dzieci poniżej 10 lat jest poruszanie się w strefie zamieszkania, ale wyłącznie pod opieką osoby dorosłej. W wieku pomiędzy 10. a 18. rokiem życia należy posiadać takie same uprawnienia jak w przypadku jazdy na rowerze, czyli są to: karta rowerowa albo prawo jazdy kategorii AM, A1, B1 albo T. Osoby pełnoletnie nie muszą posiadać żadnych z wymienionych wyżej uprawnień, wystarczy, że wylegitymują się dowodem osobistym.

Ustawa wprowadziła obowiązek parkowania hulajnóg elektrycznych w przeznaczonych do tego miejscach, wyznaczonych przez zarządców dróg (w Krakowie są to punkty mobilności). W sytuacji, gdy takie miejsce nie występuje, hulajnogę elektryczną można będzie zostawić na chodniku, ale jednocześnie należy<sup>40</sup>:

- ustawić ją najbliżej zewnętrznej krawędzi chodnika oraz najbardziej oddalonej od jezdni,
- ustawić ją równoległe do krawędzi chodnika,

<sup>38</sup> <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-ustawy-prawo-oru-ruchu-drogowym-oraz-niektorych-innych-ustaw3> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>39</sup> <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/nowe-przepisy-dotyczace-hulajnog-elektrycznych-i-urazden-transportu-osobistego> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>40</sup> Ibidem



- upewnić się, że szerokość chodnika pozostawionego dla pieszych nie spowoduje im utrudnienia ruchu oraz pozostawiona szerokość chodnika jest nie mniejsza niż 1,5 m.

Nowelizacja przepisów wprowadziła zapis o wysokości opłaty za usunięcie hulajnogi elektrycznej z drogi. Hulajnogi są usuwane z drogi na koszt właściciela, gdy pozostawione zostaną w miejscu zabronionym i utrudniającym ruch lub zagrażającym bezpieczeństwu. Polecenie o usunięciu hulajnogi wydać może policjant albo strażnik miejski (gminny).

Ustawa przewidziała sankcje za jazdę hulajnogą elektryczną po chodniku albo drodze dla pieszych z prędkością większą od tej zbliżonej pieszych, a także za nieustępowanie pierwszeństwa pieszym. Nowe przepisy wprowadziły zmiany w ustawie Kodeksu wykroczeń z dnia 20 maja 1971 roku. Poniżej przedstawione zostały stawki mandatów za nieprzestrzeganie nowych przepisów<sup>41</sup>:

- kierując hulajnogą elektryczną i korzystając jednocześnie z telefonu, które wymagałoby trzymania w ręku słuchawki lub mikrofonu, przewidziano mandat 200 zł;
- poruszając się hulajnogą elektryczną przez drogę publiczną, strefę zamieszkania albo strefę ruchu pojazdem innym niż mechaniczny, będąc pod wpływem w stanie po spożyciu alkoholu albo użyciu środka o podobnym działaniu, przewidziano mandat od 300 do 500 zł;
- za przewożenie hulajnogą elektryczną dodatkowej osoby, zwierzęcia albo ładunku przewidziano mandat 100 zł;
- za naruszenie warunków zatrzymania czy też postoju hulajnogi elektrycznej na chodniku przewidziano mandat 100 zł;
- za nieustąpienie pierwszeństwa na przejściu dla pieszych przewidziano mandat 350 zł.

Dodatkowo organy kontrolne mają prawo do nakładania mandatów karnych za wykroczenia podczas kierowania hulajnogą elektryczną, które wykraczają przeciwko innym przepisom ustawy z dnia 20 czerwca 1997 roku Prawo o ruchu drogowym oraz przepisom opublikowanych na jej podstawie.

Szczegółowe parametry techniczne hulajnóg elektrycznych reguluje rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia. Przepisy, które dotyczą nowych warunków technicznych, stosowane mają być tylko do hulajnóg elektrycznych wprowadzanych na rynek od 1 stycznia 2022 roku. Dodatkowo w ustawie zawarto przepis dający możliwość poruszania się hulajnogami elektrycznymi nie spełniającymi nowych warunków technicznych tylko dla pojazdów wprowadzonych na rynek do 31 grudnia 2021 roku (włącznie)<sup>42</sup>.

## Rentowność wypożyczalni hulajnóg elektrycznych

Analiza rentowności została omówiona na podstawie dwóch wypożyczalni: Lime oraz blinkee.city [5].

### Rentowność wypożyczalni Lime

Według serwisu internetowego „WysokieNapiecie.pl” szacuje się, że wynajem hulajnóg elektrycznych wypożyczalni Lime, w samej Polsce mógł przynieść prawie 40 milionów złotych przychodu w ciągu roku<sup>43</sup>. Koszty ich ładowania wyniosły prawdopodobnie tylko 50 000 złotych. Amerykańska wypożyczalnia Lime jako pierwsza (w 2018 roku) weszła do Polski z hulajnogami elektrycznymi na wynajem. Po upływie dwóch lat firma Lime wyceniona została trzykrotnie drożej niż polska spółka Tauron (około 3 miliarda złotych). Lime pod koniec 2019 roku osiągnął wartość 2,4 miliarda dolarów (około 9 miliardów złotych). To dowód na to, że usługa wypożyczania takiego środka transportu jest sposobem na rentowny biznes<sup>44</sup>.

Przedsiębiorstwo nie udostępnia wyników finansowych, ale po opublikowaniu danych po pierwszym roku działalności można oszacować czysto teoretycznie opłacalność takiej działalności. Zgodnie z podanymi do wiadomości publicznej statystykami użytkownicy w Polsce przejechali przez okres jednego roku około 6,6 miliona kilometrów i wynajmowali hulajnogi przez prawie 0,8 miliona godzin. Czyli, uśredniając czas wypożyczenia na poziomie 7 minut, stanowi to około 6,5 miliona wypożyczeń z przeciętnie pokonanym odcinkiem pierwszego kilometra przy średniej prędkości 9 km/h (założona maksymalna prędkość to 25 km/h), zakładając straty czasu w szczególności na pokonywanie skrzyżowań oraz zakańczanie przejazdu, wykorzystując aplikację. Lime w Polsce w październiku 2018 roku pobierał 0,50 zł za minutę jazdy oraz 2 zł za odblokowanie hulajnogi, zwiększając w 2019 roku stawkę za odblokowanie do 3 zł. Trzeba przyznać, że to dość wygórowane ceny, ale nadal przekonujące do e-hulajnóg, gdyż zainteresowanie widać aż do dziś, czyli prawie po 3 latach od debiutu w Polsce. W założeniach do obliczenia przychodu wzięto pod uwagę podany cennik oraz uwzględniono darmowe przejazdy dla nowych użytkowników. Tak właśnie powstały szacunkowe przychody w wysokości 40 milionów złotych w ciągu jednego roku działalności w samej Polsce<sup>45</sup>.

Koszty energii elektrycznej (około 86 MWh) zużywanej w trakcie przejazdu można oszacować zgodnie z standardową taryfą. Roczny koszt energii wynosił 50 000 złotych. Z tej kwoty Lime bezpośrednio zapłacił niewiele, gdyż zrobiły to osoby określone przez tą firmę „juicerami”. To ludzie, którzy podpisują umowę z firmą i zarabiają na: zbieraniu e-hulajnóg, ładowaniu ich akumulatorów w prywatnych domach albo firmach, a następnie ponownym rozwożeniu pojazdów. Początkowo takie osoby mogły zarobić nawet ponad 20 złotych brutto od jednej e-hulajnogi, ponieważ

<sup>43</sup> <https://wysokienapiecie.pl/24333-ile-lime-zarabia-na-elektrycznych-hulajnogach/#dalej> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>44</sup> Ibidem

<sup>45</sup> Ibidem

<sup>41</sup> Ibidem

<sup>42</sup> Ibidem

chętnych osób było bardzo mało. W 2019 roku cena za taką usługę spadła do 10 złotych za hulajnogę, a obecnie jest to 6 zł<sup>46</sup>. Tak powstała szacunkowa kwota, że w ciągu pierwszego roku działalności na „juicerów” wydano od 10 do 15 milionów złotych.

Na zakup hulajnóg wydano 20–25 milionów (pod koniec 2019 roku było ich około 4 000 sztuk). Kwota ta jest tak duża, ponieważ żywotność takiego sprzętu wynosi zazwyczaj kilkanaście tygodni (około 5 miesięcy). Natomiast w tamtym czasie cena takiej hulajnogi wynosiła około 2 000 złotych za sztukę, kupując detalicznie. Firma Lime kupuje hulajnogi hurtowo (pod koniec 2019 roku posiadała 120 000 hulajnóg elektrycznych) bezpośrednio od producenta z Chin, gdzie ich koszt jest o połowę mniejszy. Zatem zakup hulajnogi wynosił prawdopodobnie kilkaset złotych za sztukę, ale należy do niego dodać koszty napraw<sup>47</sup>. W dodatku polscy „rajderzy” (użytkownicy hulajnóg) nie należą do osób szanujących ten sprzęt, więc nie jest rzadkością, że hulajnogi są znajdowane w zaroślach, trawie, rzekach albo zniszczone lub pomalowane i nie przetrwają nawet zakładanego okresu żywotności. Przykłady pozostawienia hulajnogi Lime w trawie na obszarach peryferyjnych oraz utopienia hulajnóg Lime w rzece zostały pokazane na rysunku 12. Można szacować, że zakupienie sprzętu, ciągła wymiana zużytego oraz naprawa jeszcze nie w pełni wyeksploatowanych pojazdów mogła wynosić nawet 25 milionów złotych za jeden rok działalności. Dodatkowo w koszty wchodziły wynagrodzenia znikomej kadry polskich pracowników oraz prowizje od transakcji.

Podsumowując, Lime po roku działalności mógł być na skraju rentowności, uwzględniając szacunkowe przychody oraz koszty. Jeszcze gorszą informacją były – ujawnione w 2019 roku przez amerykański „The Information” – szacowane ogólnosiłowe wyniki finansowe firmy Lime, według których spółka mogła przynieść stratę ponad 300 milionów dolarów. Należy wziąć po uwagę, że Lime to start-up, który bardzo szybko się rozwija na całym globie



Rys. 12. Porzucone hulajnogi elektryczne Lime

Źródło: zdjęcie z lewej – materiały własne; zdjęcie z prawej – <https://www.mountainbusiness.eu/post/pomys%C5%82y-na-biznes-wypo%C5%BCzalnica-elektrycznych-hulajn%C3%B3g-czy-da-si%C4%99-na-tym-zarobi%C4%87> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>46</sup> <https://jakdorobic.pl/juicer/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>47</sup> <https://wysokienapiecie.pl/24333-ile-lime-zarabia-na-elektrycznych-hulajnogach/#dalej> (dostęp: 20.05.2021).

i tak pokaźne straty nie są czymś dziwnym. Pozostaje tylko pytanie, czy inwestorzy nadal będą chcieli rozwijać ten projekt, a samorządy nie narzucą swoich reguł<sup>48</sup>.

### Rentowność wypożyczalni blinkee.city

Znany wszystkim z wypożyczalni skuterów elektrycznych na minuty operator blinkee.city rozszerzył działalność o wypożyczanie elektrycznych hulajnóg 26 kwietnia 2019 roku. Firma opracowała własny model hulajnogi, który według zapewnień operatora powinien pozostać sprawnym przez jeden pełny rok przy intensywnym wynajmie. Produkcja tego modelu, ze względu na koszty, odbywa się w Azji.

Wypożyczalnia hulajnóg elektrycznych blinkee.city działa w oparciu o model udzielania franczyzy. Aby zostać franczyzobiorcą, należy zainwestować minimum 10 000 zł, które sfinansuje zakup czterech hulajnóg. Według szacunków operatora, inwestycja powinna się zwrócić po upływie 3–5 miesięcy. Przedsiębiorstwo podało informację, że przy zakupie 50 hulajnóg (inwestycja 120 000 zł) można spodziewać się przychodu na poziomie 38 000 złotych brutto miesięcznie. Przystępując do franczyzy, można stać się operatorem całego systemu najmu w wybranej miejscowości. Tak właśnie działają wypożyczalnie hulajnóg elektrycznych blinkee.city w Krakowie oraz Poznaniu<sup>49</sup>.

Oszacowana zostanie rentowność modelu franczyzy od blinkee.city zgodnie z cennikiem firmy. Do obliczeń założono 2,5 zł za odblokowanie oraz 0,49 zł za minutę jazdy. Według danych przedstawionych przez jedną z międzynarodowych wypożyczalni e-hulajnóg, statystycznie w ciągu jednego dnia hulajnoga jest wypożyczana 5–6 razy. Do obliczeń została założona mniejsza wartość pięciu wypożyczeń dziennie. Dodatkowo statystycznie czas wypożyczenia trwa 7–8 minut<sup>50</sup>, przy czym do obliczeń założono również tą mniejszą wartość, czyli 7 minut. Zatem przeciętne wypożyczenia hulajnogi przez 7 minut razy 0,49 zł/min daje 3,43 zł. Do tego należy doliczyć opłatę za odblokowanie 2,5 zł, czyli razem jeden statystyczny przejazd generuje przychód 5,93 zł. Mnożąc ten wynik przez 5 wypożyczeń otrzymać można wartość 29,65 zł dziennie od jednej hulajnogi. Po 30 dniach otrzymuje się 889,50 zł przychodu. Ale od tej kwoty należy odjąć koszty za ładowanie, relokację oraz naprawy. Należy założyć koszt minimum 360 zł miesięcznie. Dodatkowo za 50 zł obowiązkowo trzeba wykupić gwarancję na hulajnogę, aby mogła dotrzeć do końca trwania umowy. Oprócz tego należy odjąć 20 marży od przychodu dla operatora udzielającego franczyzy. Chcąc założyć własną wypożyczalnię, należy doliczyć koszty początkowe, takie jak np. aplikacja mobilna czy reklama. Zakładając, że zdecydowano się na franczyzę od blinkee.city, to od miesięcznego przychodu 889,50 zł należy odjąć koszty miesięcznego utrzymania minimum 3 jest dochód w wysokości 301,6 zł brutto, czyli 260 zł, ubezpieczenie w kwocie 50 zł oraz marżę 20 (czyli 177,90 zł) i finalnie otrzy-

<sup>48</sup> Ibidem

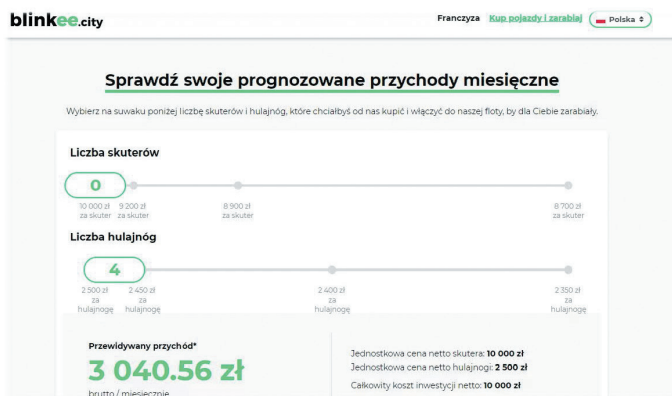
<sup>49</sup> <https://moto.rp.pl/dwa-kolka/26297-jak-zostac-krolem-hulajn%C3%B3g> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>50</sup> <https://www.mountainbusiness.eu/post/pomys%C5%82y-na-biznes-wypo%C5%BCzalnica-elektrycznych-hulajn%C3%B3g-czy-da-si%C4%99-na-tym-zarobi%C4%87> (dostęp: 20.05.2021).

mujemy 45 zł netto. Zgodnie z tym scenariuszem hulajnogi zwrócić się po 5 miesiącach. Mogło by się wydawać, że po tym czasie już tylko można zyskiwać. Ale jest mały haczyk od blinkee.city, ponieważ umowę można podpisać na 6 miesięcy albo 12 miesięcy, a po tym czasie należy obowiązkowo odsprzedać hulajnogi operatorowi za 50 zł. To całkowicie zmienia spojrzenie na ten biznes, ponieważ w przypadku funkcjonowania hulajnogi przez 12 miesięcy, zarobić można niecałe 3 000 zł (2 940 zł + 50 zł wykup hulajnogi). Przychód był założony, jeśli za hulajnogę zapłaciliby się 1250 zł, natomiast operator przy zakupie minimum 4 sztuk hulajnóg żąda 2500 zł za hulajnogę. Wtedy okazuje się, że roczny dochód maleje do 1750 zł. Trzeba pamiętać, że hulajnoga musi wytrzymać 12 miesięcy, aby coś zarobić, a przynajmniej 5–6 miesięcy, aby koszt jej zakupu się zwrócił.

Z początkiem 2019 roku opublikowano raport pokazujący średni cykl życia hulajnogi elektrycznej, który wynosił niecałe 29 dni (28,8 dnia). To czas, po którym hulajnogi psuły się i należało je naprawiać. Przy założeniu, że cykl ich życia będzie wynosić niecały miesiąc, biznes ten jest nieopłacalny. Trudno odpowiedzieć na pytanie o żywotność hulajnóg, uzależnione to jest w dużej mierze od klientów (np. ich stylu jazdy) i szanowania sprzętu przez społeczeństwo. W większości przypadków można naprawić: koła, baterie, silnik itp., ale wymaga to dodatkowej pracy (czyli kosztów), a w tym czasie hulajnoga nie zarabia. Podsumowując, przy założeniu, że hulajnogi wytrzymają 12 miesięcy, inwestując w cztery hulajnogi 10 000 zł, to po tym okresie powinno się otrzymać 7 000 złotych (1 750 zł razy 4 hulajnogi). To daje 70% zysku na czysto. W takim przypadku biznes okazałby się rewelacyjny.

Są dwa scenariusze rozwoju biznesu z francyz, oba jak najbardziej realne. Kalkulator przewidywanych przychodów dla francyzobiorców blinkee.city został przedstawiony na rysunku 13. Natomiast gdyby ceny zakupu hulajnóg spadły, wtedy amortyzacja przebiegałaby szybciej, dodatkowo można byłoby zarabiać na reklamach umieszczanych na hulajnogach oraz poprawiać konstrukcję hulajnóg, aby zmniejszyć ich awaryjność. Wówczas otrzymanie zysku byłoby pewne. Należy jednak dodać, że wiele prywatnych osób zbankrutowało po wejściu w ten biznes, a obecnie wytoczyły sprawy sądowe przeciwko operatorowi.



Rys. 13. Kalkulator przewidywanych przychodów dla francyzobiorców blinkee.city  
 Źródło: <https://biznesnaostro.pl/kupuje-hulajnogi-i-wlaczam-je-do-systemu-blinkee-city-sprawdzam-czy-to-sie-oplaca/> (dostęp: 20.05.2021).

Pojawiają się też pozytywne wiadomości pochodzące z Eurostatu, który prognozuje aż 2,5-krotny wzrost (na świecie) liczby pokonywanych kilometrów w miastach różnymi środkami transportu<sup>51</sup>.

### Wpływ ogólnoświatowej pandemii na rozwój e-hulajnóg

Globalna pandemia koronawirusa spowodowała chaos w normalnym funkcjonowaniu wszystkich gałęzi gospodarki. Podobnie było z branżą wypożyczalni hulajnóg elektrycznych. Dzisiaj można dostrzec, że wiele małych firm wykruszyło się, ale zostało kilku liderów na rynku, którzy wciąż walczą o swoją pozycję. Gdy 13 marca 2020 roku ogłoszono ogólnoświatową pandemię, nie spodziewano się z pewnością, że będzie trwała przez taki długi czas. Spowodowało to ogromne straty. Tylko w marcu 2020 roku mówiono o firmie Lime, która wyłączyła dostęp do swoich usług, aż w 23 krajach (również w Polsce), że w ciągu 12 tygodni firma może stać się bankrutem. Kolejną firmą zawieszającą działalność w Europie oraz Stanach Zjednoczonych był operator Bird (również w Krakowie)<sup>52</sup>.

Co ciekawe, nawet w czasach sprzed pandemii, które śmiało można określić jako okres prosperity, gdzie jak przyznał sam Bird, nie można było narzekać na brak klientów, operator tracił na każdej hulajnodze po 300 dolarów. Spowodowane to było wspomnianym wcześniej szybkim zużywaniem się pojazdów, które na ulicach wytrzymywały tylko miesiąc, a model biznesowy przewidywał zysk dopiero po pięciu miesiącach. Bird spróbował jeszcze raz, po poluzowaniu obostrzeń w czerwcu 2020 roku<sup>53</sup>, wrócić na rynek, ale ostatecznie nie zdołał utrzymać się na polskim rynku i wycofał się z niego 8 lutego 2021 roku.

Wypożyczalnia Hive pozbrała swoje hulajnogi do swoich pięciu magazynów w celu ich odkażenia, a następnie udostępniła je bezpłatnie organizacjom, którym mogły się przydać w walce z wirusem. Następnie Hive sprzedał hulajnogi firmie taksówkowej Free Now, ale ten operator też nie odniósł sukcesu i szybko się wycofał<sup>54</sup>.

Wypożyczalnia blinkee.city nie wyłączyła dostępu do swoich hulajnóg i działała dalej, nieco zmieniając model biznesowy. Prezes blinkee.city mówił wtedy, że transport indywidualny jest najbezpieczniejszy i nie chcą zamykać ludziom możliwości korzystania z takiej właśnie formy transportu<sup>55</sup>.

### Aplikacje mobilne wspomagające rozwój mikromobilności

Ciągły rozwój współdzielenia wszelkich środków transportu w Polsce zapoczątkował wdrażanie aplikacji ze skonsolidowanymi informacjami wykorzystującymi różne źródła zewnętrzne. W ten sposób jedna aplikacja pozwala na

<sup>51</sup> Ibidem

<sup>52</sup> <https://www.money.pl/gospodarka/epidemia-spadla-na-hulajnogi-elektryczne-najwieszemu-graczowi-koncza-sie-pieniadze-6493078746998913a.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>53</sup> <https://smartride.pl/bird-oglasza-powrot-do-polski-po-pandemii-krakow/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>54</sup> <https://spidersweb.pl/2019/12/free-now-hulajnogi-hive.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>55</sup> <https://www.money.pl/gospodarka/epidemia-spadla-na-hulajnogi-elektryczne-najwieszemu-graczowi-koncza-sie-pieniadze-6493078746998913a.html> (dostęp: 20.05.2021).



odnalezienie wielu informacji, np. odnaleźć wszystkie pojazdy do współdzielenia w poszczególnych miastach Polski. Do takich aplikacji zaliczyć można np. take&drive oraz vooom. Rozwiązuje to problem instalowania kilku aplikacji na jednym telefonie, jak w przypadku wypożyczania hulajnóg elektrycznych (w Krakowie jest ich aż 5). Wielu osobom nie sprawia to problemu, gdyż mogą one stworzyć folder „wypożyczalnie e-hulajnóg”, ale w przypadku słabszych telefonów zbyt obciążałoby to pamięć tych urządzeń. Kolejnym mankamentem jest sprawdzanie w każdej z aplikacji dostępności e-hulajnóg w okolicy oraz poziomu ich naładowania<sup>56</sup>. Takie aplikacje działają w oparciu o model MaaS, co w tłumaczeniu z języka angielskiego oznacza *mobility as a service*, czyli mobilność jako usługa. MaaS w sposób ciągły rozwija się w Europie Zachodniej oraz Ameryce Północnej. Podstawową jej zasadą jest wypożyczanie pojazdów na minuty, co wpływa na wygodę oraz ekologię<sup>57</sup>.

### Aplikacja take&drive

Aplikacja take&drive stworzona została dla osób korzystających z różnych środków transportu współdzielonego w mieście. Oprócz pojazdów wskazuje połączenia komunikacji miejskiej do najbliższych przystanków autobusowych oraz tramwajowych, jak również szybkiej kolei aglomeracyjnej i metra. Aplikacja działa zarówno na telefonach z systemem Android, jak i iOS. W aplikacji znajdują się następujące pojazdy: e-hulajnogi, rowery miejskie, skutery elektryczne, samochody, samochody dostawcze. Co więcej, aplikacja, poza polskimi miastami, dostępna jest również dla miast na terenie UE. Pojazdy oraz przystanki wyświetlane są na mapie, wskazując również lokalizację użytkownika. Klikając na ikonkę przystanku, można dowiedzieć się o aktualnym czasie odjazdu, który aktualizowany jest na bieżąco, co jest przydatne, gdy w okolicy nie można znaleźć odpowiedniego pojazdu. Ciekawą opcją jest filtrowanie pojazdów, dzięki któremu można wybrać rodzaj środka transportu, jak również jego napęd (elektryczny, hybrydowy lub benzynowy) i skrzynię biegów dla samochodów (manualną lub automatyczną)<sup>58</sup>.

Jest to jedyna aplikacja, w której można sprawdzać realny czas odjazdu ze śledzeniem bieżących opóźnień. Przykładowo, takiego rozwiązania nie znajdzie się w aplikacji „Google Maps” oraz „Jakdojade”. Aplikacja w przyszłości ma dawać możliwość wynajmu oraz dokonywania płatności, ponieważ obecnie służy do lokalizowania pojazdów i przekierowywania do odpowiedniej aplikacji, dlatego trzeba mieć zainstalowane pozostałe aplikacje, aby skorzystać z usług danej wypożyczalni. Aplikacja natomiast ułatwia proces wyszukiwania pojazdów lub połączeń komunikacji publicznej. Take&drive jest idealną aplikacją, która promuje alternatywne rodzaje przemieszczania się w wybranym mieście, co realnie wpływa na zwiększanie liczby

użytkowników poszczególnych środków transportu współdzielonego. Jest dostępna za darmo dla wszystkich osób, ponieważ opiera się na kilku źródłach zysku. Miasta są gotowe do współpracy, jak również operatorzy współdzielonych środków transportu, co zapewne wspomogło rozwój oraz zwiększy popularność takich pojazdów<sup>59</sup>.

### Aplikacja Vooom

Aplikacja Vooom wskazuje dostępność danych pojazdów na mapie, a w przyszłości ma zostać bardziej rozbudowana i dawać możliwość planowania podróży, zakupu biletów oraz płacenia za wynajęty pojazd. Vooom pozwala na optymalizację wykorzystanych pojazdów oraz daje korzyści operatorom wypożyczającym na minuty. Aplikacja nie posiada jeszcze usług wszystkich dostępnych operatorów pojazdów współdzielonych, ale, jak mówi jej twórca Włodzimierz Łoziński, w przyszłości ma gromadzić wszystkie dostępne wypożyczalnie do współdzielenia środków transportu.

Vooom dostępna jest w 12 miastach Polski i oprócz wynajmu pojazdów na minuty ma możliwość wyszukiwania połączeń komunikacji miejskiej. Działanie aplikacji ma opierać się na modelach predykcyjnych oraz uczenia maszynowego, co ma przyczynić się do planowania optymalnych przejazdów, uwzględniając czas oraz koszty. Powstanie tej aplikacji pozwala na usprawnienie procesu przemieszczania się po mieście. Aby zacząć z niej korzystać, nie trzeba czytać skomplikowanych instrukcji, ponieważ jej obsługa jest prosta i intuicyjna. W dolnej części ekranu aplikacji można filtrować pojazdy, operatorów, jak również wybrać rodzaj napędu dla samochodów. Aplikacja dostępna jest w następujących miastach: Warszawie, Wrocławiu, Trójmieście, Poznaniu, Krakowie, Katowicach, Lublinie, Łodzi, Szczecinie oraz Bydgoszczy. Dla Warszawy aplikacja jest rozbudowana o aktualne śledzenie położenia autobusów oraz tramwajów, co jest przydatne przy planowaniu podróży z niepewnym rozkładem jazdy<sup>60</sup>.

Idea aplikacji została doceniona przez ING Bank Śląski, który zainwestował 1 milion złotych, a sam projekt oraz wykonanie zostało sfinansowane z funduszu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w postaci grantu na kwotę 3 milionów złotych. Współtwórcy CD Projekt, Michałowi Kicińskiemu, na tyle spodobał się projekt, iż postanowił zostać jego inwestorem strategicznym.

Aplikacja ma łączyć w sobie ekonomię oraz ekologię, co przyczyni się do obniżenia kosztów przejazdu, jak również wspomogło środowisko. Vooom jest przedsiębiorstwem posiadającym w 100% polski kapitał i, jak zaznacza, zamierza rozwijać się tylko w kraju. Co ciekawe, jest to jedyna aplikacja, która wprowadziła i regularnie promuje budżet mobilności. Jest to nic innego jak miesięczny abonament opłacany przez przedsiębiorców swoim pracownikom na wykorzystanie na codzienne dojazdy między innymi do i z pracy, który przyznaje im pewną kwotę do wykorzystania na podróże pojazdami współdzielonymi, jak również

<sup>56</sup> <https://antyweb.pl/hulajnogi-skutery-rowery-auta-na-minuty-w-jednej-aplikacji> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>57</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/vooom-mobilnosc-30-szansa-na-powrot-do-normalnosc-w-transporte-miejskim-64491.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>58</sup> <https://smartride.pl/premiera-aplikacji-take-and-drive/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>59</sup> Ibidem

<sup>60</sup> <https://antyweb.pl/voom-znajdowania-i-wynajmowanie> (dostęp: 20.05.2021).

komunikacją miejską. Można nazwać to nowym rodzajem benefitu obok karty Multisport oraz prywatnej opieki zdrowotnej, które mają zachęcać do pracy w danej firmie. Pomysł bardzo dobrze odnajduje się wśród młodych osób, które preferują taki rodzaj przemieszczania się po mieście. Aplikacja dostępna jest zarówno na telefony z systemem Android, jak również iOS. Propozycją autora, która pozytywnie wpłynęłaby na rozwój aplikacji, byłaby możliwość wprowadzenia usług taksówkowych świadczonych przez Bolta lub Ubera<sup>61</sup>.

### Hulajnoga elektryczna przyszłości

Zgodnie z opiniami sporego grona ekspertów elektryczne hulajnogi trójkołowe w niedługim czasie zdominują rynek. Hulajnogi 4 kołowe również mogą okazać się atrakcyjnym środkiem transportu, ale obecnie pracuje się nad trójkołową półautonomiczną hulajnogą elektryczną. Zarówno pierwsze wizualizacje, jak i sam koncept projektu, przyjęto z wielkim zachwytem w społeczeństwie, ale szybko został on ostudzony finalną ceną pojazdu. Mowa o modelu KickScooter T60 od marki Segway, który posiada więcej zalet niż wad. Model wykorzystujący trzy koła ma samodzielnie wracać do bazy, gdzie zostanie naładowany (rys. 14). Zgodnie z założeniami hulajnoga za pomocą zdalnego połączenia z chmurą producenta, ma samodzielnie poruszać się po drogach. Takie rozwiązanie nie skupia się na zastosowaniu mocnego procesora wraz z dużą ilością czujników w pojeździe, bo firma przyznała, że jest już w posiadaniu odpowiedniej technologii<sup>62</sup>.

Zgodnie z obietnicą hulajnoga miała trafić do masowej sprzedaży w I kwartale 2020 roku. Jednak termin dystrybucji uległ zmianie i oczekuje się na podanie nowego. Producent podał, że za model T60 będzie trzeba zapłacić 1 400 USD (około 5 200 zł)<sup>63</sup>, a to spowodowało mieszane opinie o tej hulajnodze. Jednak taka hulajnoga ma nie być dostępna dla zwykłych użytkowników, tylko sprzedawana wyłącznie wypożyczalniom<sup>64</sup>. Modelem tym zainteresowane są takie wypożyczalnie jak: Lime, Lyft, Bird czy Uber.

Wypożyczalnie hulajnóg elektrycznych dzięki takiemu rozwiązaniu mogłyby dużo zaoszczędzić, ponieważ aktualnie rozładowane hulajnogi muszą być zbierane przez pracowników, przewożone do bazy, gdzie zostają naładowane, a następnie rozwożone po mieście. Niewątpliwie z początku taka hulajnoga, bez osoby kierującej, może zarówno zachwycać, jak i budzić kontrowersje, natomiast po pewnym czasie może stać się normalnością.

W Polsce można zauważyć szybki rozwój urządzeń transportu osobistego (UTO), chociaż jeszcze 3–4 lata temu o takim sprzęcie mało kto słyszał. Widać zainteresowanie tymi środkami transportu, gdyż ludzie pragną prze-



Rys. 14. Autonomiczne hulajnogi elektryczne KickScooter T60

Źródło: <https://www.electrive.com/2019/08/19/new-segway-kick-scooters-drive-themselves-back-to-base/> (dostęp: 20.05.2021).

mieszcać się, używając jak najmniej wysiłku, a zarazem omijać zatory drogowe. Producenci e-hulajnóg są zgodni, że dzięki równowadze, koordynacji rąk, nóg i oczu układ ciała kierującego pomaga w rozwoju psychoruchowym. Pojazdy z dwoma kołami wymagają znaczącego zaangażowania oraz skupienia, dzięki czemu młode osoby, a w szczególności trochę starsze dzieci rozwijają różnorodne umiejętności. Natomiast podróżując na co dzień do pracy, tworzy się odmienny styl jazdy, więc korzystanie z trójkołowej hulajnogi elektrycznej może być zdecydowanie przyjemniejsze. Osoby decydujące się na zakup własnej hulajnogi elektrycznej patrzą w głównej mierze na wygodę oraz, aby bezpiecznie i szybko dojechać do celu<sup>65</sup>.

Wydawać by się mogło, że zgodnie z założeniami projektu KickScooter T60 najważniejszą kwestią był autonomiczny powrót hulajnogi do miejsca ładowania, a wygoda korzystania z hulajnogi sprawą drugoplanową. Nowy model to również bardzo dobre rozwiązanie dla osób starszych, ponieważ dzięki trzem kołom mogą czuć się zdecydowanie pewniej. Pojazd posiada bardzo dobrą amortyzację w przedniej osi, która doskonale chroni przed wstrząsami z powodu nierówności na drodze. Efektem tego jest duża elastyczność kierowcy na zakrętach, który może się pochylać, nie bojąc się, że któreś z kół oderwie się od podłoża. Dodatkowo pojazd został wyposażony w trzy odrębne układy hamulcowe: hamulec regeneracyjny, hamulec bębnowy oraz hamulec postojowy. Hulajnoga może maksymalnie rozpędzić się do 32 km/h, ale prędkość może zostać dostosowana do wymogów prawnych danego regionu. Pojazd ma zasięg wystarczający na przejechanie około 60 kilometrów, z maksymalnym obciążeniem 100 kilogramów. Został wyposażony w baterię litową ze zdalnym mechanizmem blokującym, którą łatwo można wymienić. Większość podzespołów jest wodoodporna, posiadając klasę IPX5 oraz IPX7. Natomiast komputer pokładowy działa w oparciu o sześciordzeniowy procesor z zegarem 1,8 GHz<sup>66</sup>. Model KickScooter T60 nie jest szerszy od standardowej hulajnogi elektrycznej.

<sup>61</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/rusza-jedna-aplikacja-vooom-integrujaca-mobilnosc-miejska-61390.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>62</sup> <https://elektrycznyranking.pl/hulajnogi-elektryczne-3-kolowe-same-jezdza-autonomiczne-1299/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>63</sup> Ibidem

<sup>64</sup> <https://pl.xiaomiplanet.sk/Segway-Ninebot-Kickscooter-T60-Kolobezka/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>65</sup> <https://elektrycznyranking.pl/hulajnogi-elektryczne-3-kolowe-same-jezdza-autonomiczne-1299/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>66</sup> <https://pl.xiaomiplanet.sk/Segway-Ninebot-Kickscooter-T60-Kolobezka/> (dostęp: 20.05.2021).

Autonomicznych hulajnóg nie zobaczy się z dnia na dzień na polskich ulicach. Przykładowo firma Google już jakiś czas temu zaczęła pracę nad testowaniem autonomicznych samochodów, ale, jak zapewnia, testy mają potrwać aż osiem lat. Samochody autonomiczne będą stosować zdecydowanie bezpieczniejszą technikę jazdy z szybszą reakcją prowadzącego pojazd. Dzięki temu na drogach można będzie pomieścić większą liczbę tych samochodów<sup>67</sup>. Tak samo będzie z hulajnogami, które w przyszłości będą wzajemnie się komunikować oraz utrzymywać odpowiedni dystans od innych uczestników ruchu. Pierwsze autonomiczne hulajnogi elektryczne, takie jak KickScooter T60, będą wracać samodzielnie do miejsca ładowania, ale nie będą zastępować kierującego podczas jazdy.

### Nowoczesny system ITS wspomagający rozwój hulajnóg elektrycznych

W marcu 2020 roku pojawiły się w Polsce pierwsze totemy rowerowe. Pierwsze i zarazem jedyne miasto w Polsce, które zdecydowało się na wybranie takich nowoczesnych systemów ITS to Warszawa, która wspólnie z Zarządem Dróg Miejskich oraz firmą Siemens Mobility wprowadziła system na warszawskie ścieżki rowerowe. Choć system może być kojarzony tylko z przeznaczeniem dla rowerów, to w rzeczywistości korzystać z niego może każdy, kto korzysta z danej ścieżki rowerowej, czyli nawet osoby prowadzące hulajnogę elektryczną<sup>68</sup>. Totem rowerowy znajdujący się w Warszawie został przedstawiony na rysunku 15.

Obecnie w Warszawie znajdują się 53 urządzenia usytuowane na 30 skrzyżowaniach wybranych sześciu tras rowerowych, które mają duże znaczenie transportowe w mieście. Urządzenia działają poprawnie, jeśli informacje powtarzane są w całym ciągu dróg rowerowych. Totemy ustawia się w odległości od 80 do 120 metrów przed skrzyżowaniem, aby rowerzysta mógł odpowiednio zareagować. Totem nie jest sygnalizatorem, ale urządzeniem, które przekazuje informacje o utrzymaniu lub zmianie prędkości, aby płynnie przejechać przez skrzyżowanie. Totemy rów-



Rys. 15. Totem rowerowy w Warszawie

Źródło: <https://www.transport-publiczny.pl/mobile/warszawa-pierwszy-totem-rowerowy-juz-stoi-i-dziala-62368.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>67</sup> <https://elektrycznyranking.pl/hulajnogi-elektryczne-3-kolowe-same-jedza-autonomiczne-1299/> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>68</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawa-totemy-rowerowe-juz-gotowe-wiadomo-kiedy-zwolnic-kiedy-przyspieszyc-65737.html> (dostęp: 20.05.2021).

niez spełnią rolę punktów pomiarowych w sieci liczników miejskich<sup>69</sup>.

Zasada działania totemu jest stosunkowo prosta. W środku totemu, na wysokości 1,5 metra, gdyż jest to średnia wysokość osoby znajdującej się na rowerze, znajduje się radar. W odległości około 20–40 metrów radar namierza kierującego i dokonuje pomiaru jego prędkości, a następnie przekazuje tę informację do sterownika na skrzyżowaniu, który wysyła informację zwrotną, analizując prędkość oraz czas trwania sygnału zielonego o dostosowaniu stylu jazdy<sup>70</sup>.

Totem z przodu posiada wyświetlacz LED, który służy do komunikacji, oraz bardzo mały otwór na radar. Radar służy do pomiaru prędkości. Informacja o prędkości jest wysyłana do sterownika sygnalizacji świetlnej, a następnie informacja wraca i za pomocą wyświetlacza totemu przekazywany jest jeden z czterech komunikatów. Wybór komunikatu uzależniony jest od czasu, który pozostał do zmiany sygnału na sygnalizatorze świetlnym na skrzyżowaniu. Po długich ustaleniach firma Siemens Mobility zgodziła się na wprowadzenie symboli w kształcie syrenek. Informacja dla rowerzystów wyświetlana jest w postaci jednego z czterech wybranych anonimowanych znaków syrenki<sup>71</sup>:

- „Możesz zwolnić” – na skrzyżowaniu aktualnie jest sygnał czerwony, więc kontynuując jazdę z aktualną prędkością, będzie trzeba zatrzymać się na skrzyżowaniu, natomiast zwalniając, skrzyżowanie pokona się płynnie na sygnale zielonym.
- „Utrzymaj tempo” – na skrzyżowaniu aktualnie jest sygnał zielony, więc kontynuując jazdę z aktualną prędkością, skrzyżowanie pokona się płynnie na sygnale zielonym.
- „Możesz przyspieszyć” – na skrzyżowaniu aktualnie jest sygnał zielony, więc kontynuując jazdę z aktualną prędkością, będzie trzeba zatrzymać się na skrzyżowaniu, natomiast przyspieszając, skrzyżowanie pokona się płynnie na sygnale zielonym.
- „Nie przejeździesz” – niezależnie od jazdy z aktualną prędkością, będzie wymagane zatrzymanie się na skrzyżowaniu.

Znaki w kształcie syrenki, pokazujące styl jazdy, jakim należy jechać, aby płynnie przejechać przez skrzyżowanie, zostały przedstawione na rysunku 16.

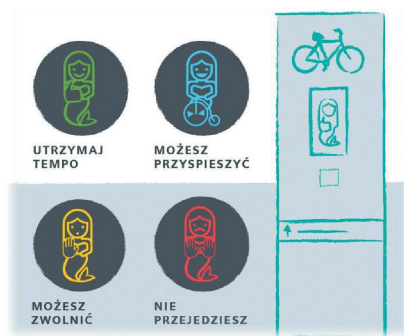
Zgodnie z wymienionymi komunikatami kierujący ma możliwość dostosowania stylu jazdy w celu płynnego pokonywania skrzyżowań na zielonym świetle przy jednoczesnym oszczędnym gospodarowaniu siłami. To z kolei spowoduje, iż jazda będzie bardziej wydajna, gdyż szybciej dotrze się do celu przy jednocześnie mniejszym wysiłku fizycznym. Zgodnie z sugestiami warszawiaków opis komu-

<sup>69</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawa-kulisy-powstawiania-totemow-rowerowych-66286.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>70</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/mobile/warszawa-pierwszy-totem-rowerowy-juz-stoi-i-dziala-62368.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>71</sup> <https://inzynieria.com/drogi/wiadomosci/57935,totemy-rowerowe-w-warszawie-kolorowe-syrenki-pomoga-rowerzystom> (dostęp: 20.05.2021).





Rys. 16.  
Znaki w kształcie syrenki na warszawskich totemach rowerowych  
Źródło: <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawa-totemy-rowerowe-juz-gotowe-wiadomo-kiedy-zwolnic-kiedy-przyspieszyc-65737.html> (dostęp: 20.05.2021).

ników znajdujących się na obudowie totemu dodatkowo został przetłumaczony na język angielski<sup>72</sup>.

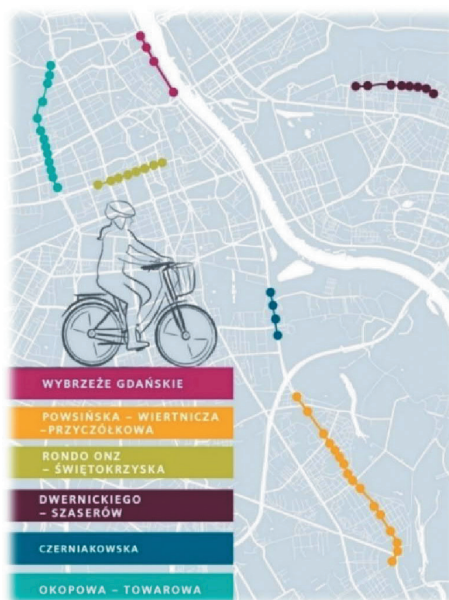
Powstałe totemy wzorowane były na podobnym rozwiązaniu funkcjonującym w Belgii. Jedną z cech wspólnych jest detekcja oparta o radar. Natomiast urządzenia te różnią się od siebie ze względu na konieczność wprowadzenia potrzebnych zmian, gdyż charakterystyka polskich ścieżek rowerowych jest odmienna. Zastosowana została komunikacja ethernetowa, dzięki której można wysyłać więcej informacji z/do totemu. Daje to możliwość większej elastyczności oraz łatwiejszego rozwoju w przyszłości. Natomiast w badaniu wykorzystano wszystkie rodzaje detektorów (światłowodowe, radarowe i pętle indukcyjne), ponieważ totem miał być urządzeniem kompaktowym i jak najmniej ingerującym w nawierzchnię nowo powstałych dróg rowerowych. Detektory światłowodowe zostały odrzucone w obawie ich uszkodzenia podczas odśnieżania<sup>73</sup>.

Prototyp urządzenia został ustawiony na ulicy Anielewicza przy Okopowej, zostały do niego wprowadzone dane wejściowe przeciętnego rowerzysty (m.in. przyspieszenie oraz średnia prędkość). Algorytm musiał być dostosowany do średniej prędkości 15 km/h, ponieważ rowerzyści w Warszawie poruszają się wolniej niż w Amsterdamie i Kopenhadze, gdzie jeździ się ze średnią prędkością 20 km/h. Podczas testowania należało dostosować czujniki do pomiaru na pasach dla rowerów, ponieważ rowerzyści mieli w tle samochody oraz autobusy, co utrudniało pomiar. Na osobnych drogach rowerowych nie było z tym problemu, gdyż występował tylko ruch rowerów, hulajnóg elektrycznych oraz pieszych. Problem ten rozwiązał wybór radaru multi-line, który pozwala dokładnie określić pole. W tym przypadku radar nie znajduje się w totemie, a na pobliskiej latarni lub słupie. Pozostałe zasady działania totemu nie zostały zmienione<sup>74</sup>.

Powstałe totemy rowerowe są elementem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem (ZSZR, czyli warszawskim ITS-em). Operator systemu Siemens Mobility ma nim zarządzać do 2025 roku. Projekt przewiduje systematyczne modernizowanie sygnalizacji świetlnej oraz osprzętu (latarni, masztów oraz kamer detekcyjnych). Na poszczególnych skrzyżowaniach operator również ustala

nieistniejące jeszcze przejazdy rowerowe albo blokuje rezerwy do wyznaczenia ich w przyszłości. Urządzenia informujące kierujących o zalecanej prędkości, aby otrzymać sygnał zielony na najbliższym skrzyżowaniu, występowało jako dodatkowe kryterium w przetargu na rozwój ZSZR, przez co Warszawa nie musi dopłacać dodatkowo do obsługi systemu.

Zrealizowany projekt zdobył 5 miejsce wśród 587 projektów w walce o Nagrodę im. Wernera von Siemens. Nagrodzony został pomysł, jego wykonanie i współpraca z klientem. W plebiscycie mogli wziąć udział wszyscy pracownicy Siemens z całego świata (około 400 000 osób), z czego w głosowaniu wzięło udział około 120 000 pracowników. Jest to dowód na to, że jest zainteresowanie takimi typami rozwiązań. Firma Siemens Mobility po sukcesie w Warszawie otrzymała propozycje rozwijania takich urządzeń w Czechach, Austrii oraz Niemczech<sup>75</sup>. Mapa rozmieszczenia totემów rowerowych w Warszawie została przedstawiona na rysunku 17.



Rys. 17. Mapa rozmieszczenia totემów rowerowych w Warszawie  
Źródło: <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawa-totemy-rowerowe-juz-gotowe-wiadomo-kiedy-zwolnic-kiedy-przyspieszyc-65737.html> (dostęp: 20.05.2021).

## Podsumowanie

W Krakowie pomiędzy 2019 a 2021 rokiem dynamicznie rozwinęły się systemy wypożyczalni hulajnóg elektrycznych. W porównaniu z wypożyczalnią rowerów miejskich Wavelo, jak również transportem publicznym, ceny za wypożyczenie są zdecydowanie wyższe. Taką usługę transportową można zaliczyć do droższych, z cenami zbliżonymi do usług *carsharingu* czy taksówki. Przy codziennych dojazdach jest to dość kosztowny środek transportu, bardziej opłacalny przy przejazdach sporadycznych. Stąd operatorzy zachęcają do korzystania z pakietów promocyjnych, które są korzystniejsze cenowo dla użytkowników. Usługa e-hulajnóg najbardziej odpowiednia jest dla osób pracujących

<sup>72</sup> Ibidem

<sup>73</sup> <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawa-kulisy-powstawiania-totemow-rowerowych-66286.html> (dostęp: 20.05.2021).

<sup>74</sup> Ibidem

<sup>75</sup> Ibidem

w korporacjach, którzy są w młodym lub średnim wieku, na co dzień ubierają się zazwyczaj elegancko, a opłata dla nich nie jest barierą ograniczającą użytkownika. Hulajnogi elektryczne przyciągają głównie osoby korzystające na co dzień z transportu zbiorowego, a nie z transportu indywidualnego (samochodów). E-hulajnogi są również częścią mikromobilności odgrywającej ważną rolę w płynnej komunikacji wewnątrz miasta, w której te jednoślady są integralnym wypełnieniem luki transportowej. Ponadto miasta takie jak Kraków są idealnym miejscem dla tego rodzaju biznesu z powodu dużej liczby turystów odwiedzających miasto przez cały rok, którzy z chęcią wykorzystują dostępne e-hulajnogi.

Do skorzystania z usługi wystarczy pobranie wybranej aplikacji oraz zarejestrowanie się, ale najczęściej wymagane jest posiadanie karty, co może być ograniczeniem dla niektórych osób, które chciałyby skorzystać z tej usługi. Te jednoślady są szybkie i łatwe w obsłudze, a dodatkowo można je pozostawiać poza wyznaczonymi punktami, zazwyczaj bez dodatkowych opłat, ale zgodnie z określonym w prawie sposobem parkowania, ponieważ w przeciwnym razie grożą sankcje finansowe. Wprowadzenie wypożyczalni hulajnóg zwiększyło znacznie liczbę użytkowników tych jednośladów i spowodowało – początkowo – z jednej strony spory chaos na ulicach z powodu braku odpowiednich przepisów, a z drugiej – z powodu nieodpowiedniego zachowania użytkowników, takiego jak np. parkowanie na środku chodnika. Idąc śladem Stanów Zjednoczonych, dobrze byłoby wypracować reguły dobrego postępowania i współpracę poprzez umowy samorządów z operatorami systemów, co mogłoby przyczynić się do ograniczenia np. chaosu parkingowego. Takie działania podjęto już w Krakowie, a operatorzy chętnie przystąpili do współpracy.

Porównując hulajnogi elektryczne do roweru miejskiego, można nazywać ten środek bardziej luksusowym (ze względu na koszty użytkowania). Z drugiej strony bardzo dobrze, że pojawiają się konkurencyjne środki transportu, ponieważ każdy może wybrać coś dla siebie (pod względem kosztów, komfortu jazdy i wygody przemieszczania się). W przeciwieństwie do roweru hulajnogi nie stanowią problemu dla damskich sukienek oraz spódnic. E-hulajnogi względem rowerów różnią się również szybkością rozpędzania się oraz wydłużoną drogą hamowania. Hulajnogi są bardziej zwrotne, ale nie dają możliwości sygnalizowania manewru skrętu, a tylne światła są bardzo nisko umiejscowione, co powoduje słabszą widoczność. Elektryczne zasilanie nie wymaga od użytkowników użycia siły, co skutkuje z jednej strony na brakiem zmęczenia, a z drugiej – brakiem aktywności fizycznej. Dla przykładu zaleceniem Światowej Organizacji Zdrowia jest codzienna przynajmniej 150-minutowa aktywność fizyczna z umiarkowaną intensywnością<sup>76</sup>.

Kolejnym aspektem jest niekoniecznie ekologiczny wpływ użytkownika hulajnóg na środowisko, co obecnie jest mocno promowane. W Polsce ponad 70% energii elek-

trycznej wytwarza się w elektrowniach węglowych, czyli wysoce nieekologicznych. Również krótka żywotność pojazdu wynosząca od 3 do 10 miesięcy wpływa na szybkie pojawianie się kolejnych nieekologicznych odpadów. Zamontowane akumulatory cechuje szybki proces zużycia się, ich recykling jest bardzo trudny, natomiast utylizacja bardzo kosztowna. Podsumowując: produkcja, użytkowanie oraz utylizacja powodują powstanie emisji gazów cieplarnianych, co na pewno nie jest zgodne z zachowaniem ekologicznym.

Ze względu na możliwą jazdę, nawet z prędkością wyższą niż 25 km/h, hulajnogi mogą być dość niebezpiecznym środkiem transportu między innymi dlatego, że w Polsce używanie kasku podczas jazdy nie jest obowiązkowe. Nowe przepisy prawa wprowadzone w maju 2021 roku zezwalają na poruszanie się na takich jednośladach do 20 km/h na ścieżkach rowerowych oraz drogach z ograniczeniem prędkości do 30 km/h. Dozwolona jest również jazda pod chodnikiem z prędkością zbliżoną do prędkości pieszego. W mediach natomiast można usłyszeć o zdarzających się wypadkach. Głównymi poszkodowanymi są zazwyczaj piesi, a nie użytkownicy e-hulajnóg. Jazda takim środkiem wymaga dużej odpowiedzialności i nie należy traktować przejazdu hulajnogą jako chwili beztrudnej rekreacji, ponieważ zdarzyły się już wypadki śmiertelne.

Można oczekiwać, że z czasem ceny produkcji e-hulajnóg i akumulatorów spadną, co powinno przyczynić się do większej dostępności, szczególnie dla mniej majątnych osób. Współdzielenie e-hulajnóg na pewno jest dobrym rozwiązaniem, ale w Polsce nadal wiele osób nie potrafi szanować wspólnych rzeczy. Codziennie na ulicach można obserwować w jaki sposób hulajnogi są pozostawiane w przestrzeni publicznej, co między innymi wpływa na ich krótką żywotność w środowisku miejskim.

Hulajnogi elektryczne spowodowały rewolucję w transporcie, ale trudno określić, czy przyczyniły się do ograniczenia podróży samochodami. Aby odpowiedzieć na to pytanie, należy jeszcze poczekać parę lat i dopiero wówczas ocenić prawdziwy efekt.

## Literatura

1. Krysiuk C., Nowacki G., *Miasto, element systemu transportowego kraju*, „Autobusy”, 2016, nr 10.
2. Ustawa z dnia 30 marca 2021 roku o zmianie ustawy Prawo o ruchu drogowym oraz niektórych innych ustaw (ustawy z dnia 20 maja 1971 roku Kodeks wykroczeń, ustawy z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych oraz ustawy z dnia 5 stycznia 2011 roku o kierujących pojazdami), Dz.U. 2021 poz. 720.
3. Bryniarska Z., Jarośniński K., *Funkcjonowanie wypożyczalni rowerów miejskich Wavelo w Krakowie w latach 2017–2019*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2020, nr 12.
4. Jarośniński K., *Analiza funkcjonowania wypożyczalni rowerów miejskich Wavelo w Krakowie*, praca dyplomowa inżynierska pod kierunkiem Z. Bryniarskiej, Politechnika Krakowska, Kraków 2020.
5. Jarośniński K., *Analiza funkcjonowania wypożyczalni hulajnóg elektrycznych w Krakowie*, praca dyplomowa magisterska pod kierunkiem Z. Bryniarskiej, Politechnika Krakowska, Kraków 2021.

<sup>76</sup> <https://ncez.pzh.gov.pl/aktywnosc-fizyczna/nowe-zalaczenia-who-dotyczace-aktywnosci-fizycznej/> (odczyt 20 maja 2021 r.)