



Stanislaw Tokař

Zderzenie się rowerzysty z kobietą poruszającą się na łyżworolkach

Streszczenie

Niniejszy tekst opisuje wypadek zderzenia się rowerzysty z kobietą poruszającą się na łyżworolkach, do którego doszło na drodze pieszo-rowerowej. Przed dokonaniem analizy samego wypadku zostały przez biegłych przeprowadzone eksperymenty, mające na celu uściślenie zakresu danych wejściowych. Pod uwagę wzięto zwłaszcza prędkość rowerzysty oraz tor ruchu kobiety. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzono analizę samego zderzenia oraz określono techniczne przyczyny wypadku.

Słowa kluczowe

Prędkość rowerzysty, tor ruchu, analiza zderzenia, eksperyment biegłych.

* * *

1. Wprowadzenie

W ostatnich latach, w związku ze wzrostem fizycznej aktywności obywateli w czasie wolnym, powstaje znaczna liczba dróg przeznaczonych dla rowerzystów. Zarówno w terenie zabudowanym, jak i niezabudowanym, szczególny nacisk kładziony jest na oddzielenie rowerzystów od pojazdów silnikowych, co w założeniu ma prowadzić do zwiększenia bezpieczeństwa oraz komfortu rowerzystów. Wiele dróg, szczególnie w terenie zabudowanym, przeznaczonych jest nie tylko dla rowerzystów, ale również dla pieszych oraz osób poruszających się na łyżworolkach lub deskorolkach.

Problematyką obrażeń rowerzystów i osób poruszających się na łyżworolkach lub deskorolkach zajmowali się Kokin i in. [5], analizując poszczególne rodzaje obrażeń odnoszonych przez tych uczestników ruchu drogowego na przestrzeni 10 lat w Kolumbii Brytyjskiej w Kanadzie. W okresie przeprowadzania badania obrażenia odniosło 1475 rowerzystów, 141 osób poruszających się na deskorolkach oraz 112 osób poruszających się na łyżworolkach. Większość z nich stanowili mężczyźni. Mimo że najczęstszą przyczyną powstania obrażeń okazały się upadki, to jednak zderzenia z pojazdami silnikowymi stanowiły przyczynę 63,6% (n = 44)

zgonów. W przypadku ofiar śmiertelnych, najczęstsze okazały się obrażenia tułowia oraz głowy. Na tej podstawie przyjęto założenie, że obowiązek noszenia kasku dotyczy również osób poruszających się na łyżworolkach lub deskorolkach. Należy również zadbać o promowanie właściwych postaw wśród uczestników ruchu drogowego, również osób dorosłych. Ponadto, pojazdy poruszane siłą mięśni powinny być oddzielane od pojazdów silnikowych w możliwie największym stopniu.

Interakcjami rowerzystów i pieszych w przestrzeni publicznej zajmowali się także Bulíček i in. [2], koncentrując się na problematycznych punktach miasta Pardubice (Republika Czeska), w których przeprowadzili obserwacje ruchu. Na podstawie analizy uzyskanych w ten sposób danych zaproponowali oni szereg rozwiązań, które potencjalnie mogłyby przyczynić się do rozwiązania problemów dotyczących ruchu rowerowego. Postulowali zwłaszcza większą czytelność i jednoznaczność znaków drogowych, jak również zmiany w zakresie infrastruktury oraz istniejących sankcji.

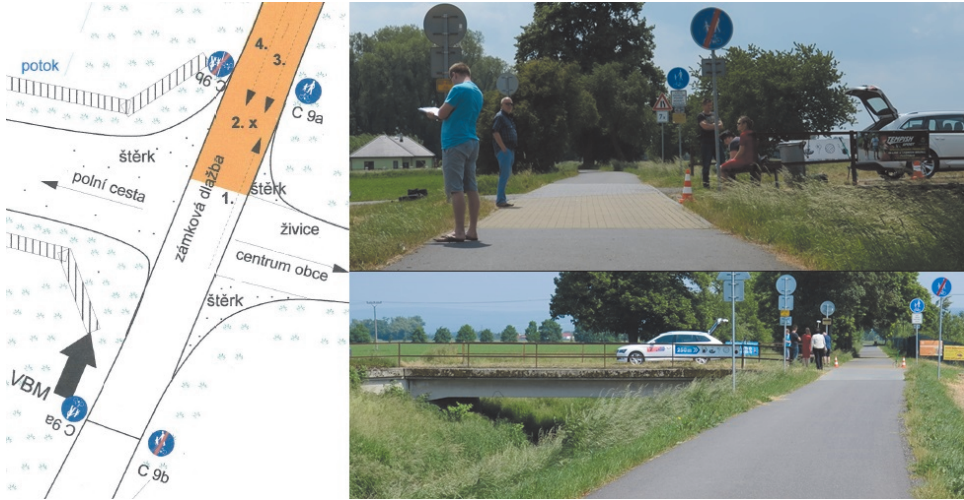
Właściwie wszystkie publikacje opisujące kwestie bezpieczeństwa rowerzystów koncentrują się na możliwościach zapobiegania sytuacjom krytycznym. Istnieje natomiast bardzo niewiele publikacji dotyczących problematyki samych zderzeń rowerzystów z pozostałymi uczestnikami ruchu drogowego. W dalszej części niniejszego tekstu skupię się na konkretnym wypadku zderzenia się rowerzysty z kobietą poruszającą się na łyżworolkach. Do wypadku doszło na drodze pieszo-rowerowej, w terenie niezabudowanym, bez oznakowania poziomego, wydzielającego poszczególne pasy ruchu. Przedmiotem analizy będzie nie tylko samo zderzenie rowerzysty z łyżworolkarką, ale również problem możliwości uzyskania niezbędnych danych wyjściowych.

2. Studium przypadku

2.1. Opis wypadku

Przedmiotem studium jest zderzenie się rowerzysty z kobietą poruszającą się na łyżworolkach na drodze pieszo-rowerowej. W okolicy miejsca zderzenia droga pieszo-rowerowa przecina się z drogą lokalną (ryc. 1).

Kobieta i mężczyzna poruszali się na łyżworolkach przy prawej krawędzi drogi pieszo-rowerowej, przy czym mężczyzna poruszał się po prawej stronie, zaś kobieta obok niego (niekiedy go wyprzedzając), tj. bliżej środka drogi pieszo-rowerowej. W kierunku przeciwnym poruszał się rowerzysta, jadący bliżej prawej krawędzi drogi pieszo-rowerowej. Doszło do kontaktu lewego boku kobiety poruszającej się na łyżworolkach z lewą częścią kierownicy roweru lub lewym barkiem rowerzysty. Następstwem zderzenia był upadek obojga uczestników, w wyniku którego oboje odnieśli obrażenia. Doszło również do uszkodzenia roweru (ryc. 2).



Ryc. 1. Miejsce wypadku. Z lewej strony szkic miejsca, z prawej u góry – perspektywa osób poruszających się na łyżworolkach, z prawej u dołu – perspektywa rowerzysty [8].



Ryc. 2. Uszkodzenia roweru Pells Aero [8].

Droga pieszo-rowerowa nie miała wyraźnych spadków, w miejscu zdarzenia jej nawierzchnia wykonana była z kostki brukowej, z którą łączyła się nawierzchnia bitumiczna. Szerokość tej drogi w miejscu zdarzenia wynosiła 2,8 m. Jako stały punkt odniesienia (SPO) przyjęto miejsce zakotwienia barierki znajdującej po lewej stronie. Numerem 2 oznaczony jest ślad krwi (z rany głowy kobiety), znajdujący się w odległości 11,7 m od SPO i 1,2 m od prawej krawędzi. Innych znaczących dla sprawy śladów nie stwierdzono.

2.2. Zadanie biegłych – określenie problemu

Zadaniem biegłych powołanych w omawianej tu fazie postępowania było opracowanie kompleksowej analizy wypadku, jak również odniesienie się do ustaleń wcześniejszych biegłych, które różniły się, zwłaszcza w kwestii toru ruchu kobiety poruszającej się na łyżworolkach. Z przedłożonego materiału dowodowego

wynikało, że w zeznaniach uczestników zdarzenia istniały dwie główne rozbieżności, dotyczące:

- 1) położenia miejsca zderzenia,
- 2) prędkości rowerzysty w miejscu wypadku.

Celem udzielenia odpowiedzi na pytania sądu oraz wyjaśnienia rozbieżności pomiędzy opiniami poprzednich biegłych, należało rozwiązać dwa zasadnicze problemy.

1. Przeprowadzić eksperymenty w celu zawężenia zakresu danych wejściowych tak, aby możliwa była analiza samego zderzenia.
2. Na podstawie uzyskanych danych wejściowych przeprowadzić analizę wypadku oraz określić jego fizykalno-techniczne przyczyny.

3. Określenie prędkości roweru w drodze eksperymentu

Rowerzysta początkowo podał, że przed zderzeniem poruszał się z prędkością ok. 25 km/h, następnie podawał już prędkość około 20 km/h. Zeznania te stały w sprzeczności z zeznaniami:

- Kobiety-łyżworolkarki, zdaniem której rowerzysta poruszał się z prędkością od 30 do 35 km/h,
- mężczyzny poruszającego się na łyżworolkach, według którego rowerzysta poruszał się z prędkością około 40 km/h oraz
- kobiety-świadka wypadku, zdaniem której rowerzysta jechał szybko, jak również
- innego świadka, według którego poruszał się on z prędkością około 30 km/h.

Celem weryfikacji tych informacji przeprowadziliśmy eksperyment, przy użyciu podobnego typu roweru z określonym ustawieniem przerzutek, dzięki któremu możliwe było określenie prędkości rowerzysty. Z tyłu łańcuch przedmiotowego roweru znajdował się na czwartej, najmniejszej zębatce, z przodu znajdował się na zębatce największej. Wykorzystano rower Pells, typ Aeron 105, z roku produkcji 2017 (rower uczestniczący w wypadku został wyprodukowany w roku 2013). Różnice między rowerem wykorzystanym w eksperymencie a uczestniczącym w wypadku istniały również:

- w materiale ramy: rower przedmiotowy – stop aluminium, rower użyty w eksperymencie – karbon;
- w masie rowerów: przedmiotowego 7,2 kg, użytego w eksperymencie ok. 8,9 kg;
- w kasecie Shimano 105: w przedmiotowym rowerze: 12–28, w użytym w eksperymencie: 11–32 oraz
- w liczbie przełożeń: w przedmiotowym rowerze 2 x 10, w użytym w eksperymencie: 2 x 11.

Dynamika jazdy rejestrowana była za pomocą urządzenia pomiarowego *VBOX Sport*, umieszczonego na kierownicy roweru. Urządzenie to, wyprodukowane przez firmę *RaceLogic*, rejestruje ruch z wykorzystaniem *GPS*, z częstotliwością próbkowania 10 Hz.

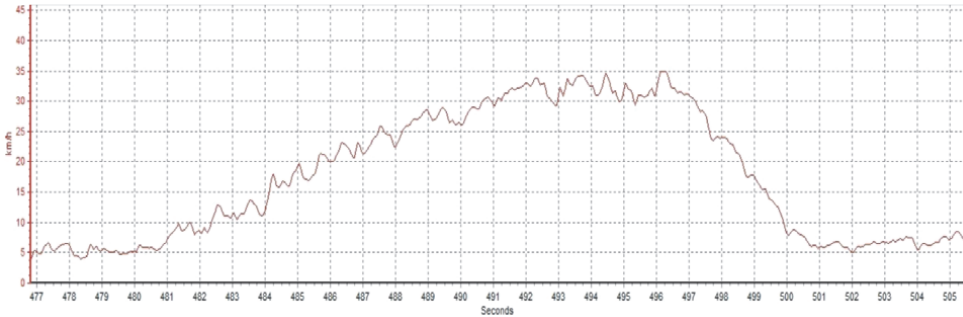
Pomiary przeprowadzono na odcinku 50 m, ograniczonym pachołkami. Przed pokonaniem wyznaczonego odcinka rowerzysta rozpędzał się do wymaganej prędkości, dostosowując ją do określonej intensywności pedałowania. Mierzono czas przejazdu odcinka między pachołkami. Przejazdy zostały wykonane przez trzech rowerzystów; byli to rowerzyści nieprofesjonalni, w wieku 24, 32 i 38 lat (wiek rowerzysty uczestniczącego w wypadku wynosił 35 lat).



a)



b)



c)

Ryc. 3. Rower Pells Aeron wykorzystany w eksperymencie (a), urządzenie pomiarowe (b), przykładowa rejestracja przejazdu (c) [8].

Z przejazdów wykonanych przy wykorzystaniu wspomnianego typu roweru, przy określonym ustawieniu przerzutek, wynikały następujące prędkości:

- od 20 do 25 km/h w przypadku pedałowania z małą intensywnością,
- od 25 do 30 km/h w przypadku pedałowania ze średnią intensywnością oraz
- od 30 do 35 km/h w przypadku pedałowania z największą intensywnością.

Dla celów analizy wypadku należało przyjąć uśredniony zakres tych wartości, tj.: pedałowanie jednostajne, przy odpowiednim ustawieniu przerzutek. Zestawienie wyników wszystkich przejazdów jest przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie wyników eksperymentu [8]

numer przejazdu	kierujący	wiek [lat]	czas przejazdu odcinka pomiarowego [s]	prędkość [km/h]	opis jazdy (intensywności pedałowania)
1	1	38	4,68	38,5	intensywnie
2	1	38	4,86	37,0	intensywnie
3	1	38	5,84	30,8	jednostajnie
4	1	38	6,47	27,8	niejednostajnie
5	1	38	7,46	24,1	jednostajnie – wolno
6	1	38	7,7	23,4	jednostajnie – wolno
7	2	32	7,18	25,1	jednostajnie – wolno
8	2	32	6	30,0	intensywnie
9	2	32	5,5	32,7	intensywnie
10	2	32	7,3	24,7	jednostajnie – wolno
11	2	32	8,2	22,0	jednostajnie – wolno
12	3	24	3,94	45,7	szybko
13	3	24	5,2	34,6	intensywnie
14	3	24	6,8	26,5	jednostajnie
15	3	24	7,2	25,0	jednostajnie – wolno

Jeżeli porównać te wyniki z danymi z literatury, to np. Kasanický [4] w przypadku mężczyzn w wieku od 31 do 50 lat, przy wykorzystaniu roweru z możliwością zmiany przerzutek, podaje zakres prędkości od 16 do 26 km/h. Podaje także, że maksymalna prędkość osiągnięta krótkotrwale przez przeciętnego rowerzystę wynosi 30 km/h. Profesjonalny rowerzysta może osiągać prędkość od 30 do 40 km/h, zaś na krótkim odcinku nawet do 50 km/h.

Burg [3] z kolei, w zależności od wielkości kół roweru od 26” do 28”, uznaje prędkość ok. 13 km/h za prędkość przeciętną, ok. 23 km/h za prędkość średnią, zaś prędkość powyżej 25 km/h za prędkość dużą.

Świder i in. [7] podają prędkość rowerzystów, przy uwzględnieniu różnych typów rowerów, w zakresie od 10,8 do 38,6 km/h. Wartości większe przypisują rowerom wyposażonym w silnik pomocniczy.

Porównując powyższe dane z wynikami opisanego eksperymentu można skonstatować, że przy użyciu nowoczesnego roweru również nieprofesjonalny rowerzysta jest w stanie bezpiecznie i bez większego wysiłku, przy średniej intensywności pedałowania, osiągać prędkość około 30 km/h.

4. Tor ruchu osób poruszających się na łyżworolkach w miejscu wypadku

Kolejny eksperyment miał na celu analizę toru ruchu, prędkości oraz czasu ruchu uczestników w miejscu wypadku. Poddano analizie dokumentację fotograficzną i dokumentację wideo. Uwzględniono obrażenia kobiety odniesione podczas zderzenia (zlokalizowane w lewej części obszaru klatki piersiowej, na wysokości około 1,2 m). Kobieta poruszająca się na łyżworolkach, wraz ze świadkiem – mężczyzną poruszającym się również na łyżworolkach, wskazała miejsce zderzenia na drodze pieszo-rowerowej. Również rowerzysta wskazał miejsce zderzenia, a także miejsce swojego upadku po zderzeniu – na trawiastym zboczu, biegnącym wzdłuż drogi pieszo-rowerowej. Zdaniem rowerzysty, znajdowało się ono około 0,75 m w lewo od prawego krańca drogi pieszo-rowerowej, zaś zdaniem kobiety, znajdowało się ono około 1,85 m w lewo od prawego (patrząc z perspektywy rowerzysty) krańca drogi pieszo-rowerowej. Różnica między wskazanymi punktami wynosiła zatem około 1,1 m.



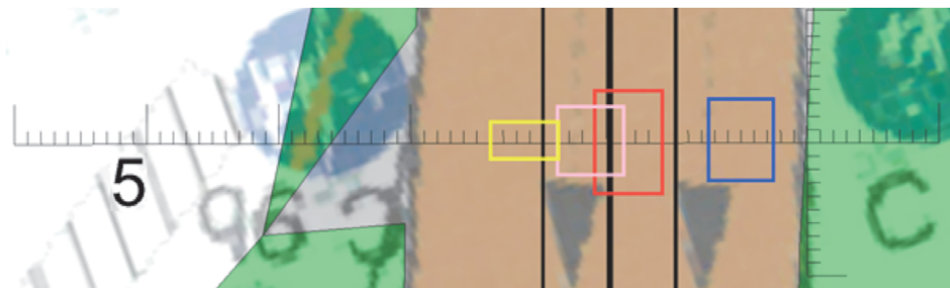
a)



b)

Ryc. 4. Miejsce zderzenia. a) według osób poruszających się na łyżworolkach, b) według rowerzysty [8].

Rowerzysta podał, że poruszał się bliżej prawej krawędzi drogi pieszo-rowerowej, czemu odpowiada także podane przez niego miejsce zderzenia (niebieski prostokąt na rycinie 5). Osoby poruszające się na łyżworolkach początkowo (tj. w zeznaniach z roku 2014) podawały, że kobieta poruszała się środkiem drogi pieszo-rowerowej, jak również na lewej jej połowie (czerwony prostokąt na rycinie 5). W zeznaniach z roku 2015 oboje twierdzili, że gdyby umownie szerokość drogi podzielić na trzy części, to do zderzenia doszło w środkowej jej części (różowy prostokąt na rycinie 5). W zeznaniach z roku 2016 podali zaś, że jechali obok siebie, przy prawej krawędzi drogi, trzymając się za ręce, a kobieta mogła znajdować się w odległości od 50 do 60 cm od prawej krawędzi drogi (żółty prostokąt na rycinie 5).



Ryc. 5. Położenie miejsca zderzenia według uczestników: niebieski prostokąt według rowerzysty, czerwony, różowy i żółty prostokąt według kobiety poruszającej się na łyżworolkach. Zaznaczona jest oś czasu [8].

Przeprowadzono kolejny eksperyment, którego celem była analiza torów ruchu uczestników. Przeanalizowano zwłaszcza tor ruchu osób poruszających się na łyżworolkach, wykonując 3 różne przejazdy.

- Podczas pierwszego przejazdu mężczyzna poruszał się razem z kobietą, trzymali się za ręce.
- Podczas drugiego przejazdu kobieta początkowo jechała za mężczyzną, a następnie zajęła miejsce obok niego – możliwy manewr wyprzedzania (ryc. 6a).
- W przypadku trzeciego przejazdu kobieta poruszała się za mężczyzną, z niewielkimi odchyleniami; nie trzymali się za ręce.

W przypadku wszystkich trzech przejazdów prędkość mężczyzny i kobiety wynosiła od 5 do 6 km/h. Z wykonanych przejazdów wynikało, że jazda kobiety bezpośrednio za mężczyzną nie wydaje się możliwa do przyjęcia z technicznego punktu widzenia, a także naturalna, zwłaszcza ze względu na fakt, iż mieli ze sobą rozmawiać.

Przy normalnym sposobie poruszania się na rolkach, dwie jadące obok siebie osoby zajmują około 2/3 szerokości drogi pieszo-rowerowej (ryc. 6b), co stwierdzono na podstawie przejazdu w miejscu wypadku dwóch osób, wolnym tempem.



a)



b)

Ryc. 6. a) przejazd dwóch osób poruszających się na łyżworolkach, trzymających się za ręce; b) przestrzeń zajmowana przez dwie osoby poruszające się na łyżworolkach w sposób „normalny” [8].

W ramach eksperymentu dokonano również analizy toru ruchu kobiety – pozorantki w miejscu wypadku, wykonując cztery przejazdy. Podczas przejazdu pierwszego pozorantka poruszała się po swojej części drogi pieszo-rowerowej, wolnym tempem, jej prędkość wynosiła około 10 km/h (ryc. 7a). Podczas drugiego przejazdu pozorantka poruszała się po swojej części drogi, bliżej jej środka, utrzymując wąski korytarz jazdy, wolnym tempem – prędkość jazdy wynosiła około 9 km/h. Podczas trzeciego przejazdu pozorantka jechała środkiem drogi, utrzymując wąski korytarz i wolne tempo – prędkość jazdy wynosiła około 10 km/h. Podczas czwartego przejazdu pozorantka poruszała się środkiem drogi, ale tempo było średnie, zwiększyła się zatem również szerokość korytarza ruchu, prędkość jazdy wynosiła około 14 km/h (ryc. 7b). Podczas trzeciego i czwartego przejazdu tor ruchu pozorantki na środku drogi miał odpowiadać sytuacji, w której mężczyzna jechałby obok niej, przy prawej krawędzi drogi.



Ryc. 7. Przejazd pozorantki w czasie eksperymentu, według podanych wyżej wytycznych [8].

Biorąc pod uwagę zeznania uczestników oraz przeprowadzone przez biegłych eksperymenty, należało skłonić się ku temu, że miejsce zderzenia znajdowało się na środku drogi pieszo-rowerowej, po której poruszał się rowerzysta.

5. Analiza wypadku

Analiza przedmiotowego wypadku polegała na określeniu miejsca zderzenia, przy pomocy programu do symulacji zdarzeń drogowych *Virtual Crash*, wersja 3.0. Przy określeniu miejsca zderzenia wzięto pod uwagę prędkości oraz tory ruchu poszczególnych uczestników wypadku, określone w wyniku opisanych wyżej eksperymentów. Wzięto także pod uwagę obrażenia odniesione przez uczestników wypadku (kobiety – lewa część obszaru klatki piersiowej i tył głowy, rowerzysty – prawe ramię i głowa), w kontekście możliwego przebiegu wypadku. Określone na tej podstawie wzajemne położenie uczestników w chwili zderzenia przedstawia rysunek 8.



Ryc. 8. Wzajemne położenie kobiety poruszającej się na łyżworolkach i rowerzysty w chwili zderzenia [8].

Z przeprowadzonej analizy wypadku (ryc. 9) wynikają następujące ustalenia.

- 1) Odnosnie do dłuższego odcinka czasu przed chwilą zderzenia można przyjąć, że rowerzysta prawdopodobnie poruszał się po swojej połowie drogi pieszo-rowerowej, bliżej prawej krawędzi, kobieta mogła poruszać się na łyżworolkach bliżej środka tej drogi, zaś obok niej, bliżej prawej krawędzi, mógł poruszać się mężczyzna.
- 2) W czasie ok. 1 sekundy przed zderzeniem rowerzysta mógł poruszać się z prędkością około 30 km/h. Znajdując się w odległości ok. 8 m przed miejscem zderzenia, zareagował na pojawienie się kobiety poprzez skrócenie bardziej w stronę prawej krawędzi; kobieta poruszała się w tej chwili środkiem drogi i, reagując na pojawienie się rowerzysty, mogła zacząć skręcać w lewo; mogła poruszać się z prędkością około 7 km/h i znajdować się około 2 m przed miejscem zderzenia.
- 3) Na około 0,5 sekundy przed chwilą zderzenia rowerzysta mógł poruszać się z prędkością około 30 km/h, znajdował się około 4 m przed miejscem zderzenia i skręcał w prawo; kobieta w tej chwili mogła poruszać się z prędkością około 7 km/h, znajdowała się około 1 m przed miejscem zderzenia i skręcała w lewo;
- 4) W chwili zderzenia rowerzysta mógł poruszać się z prędkością około 30 km/h, uderzając lewym bokiem (lewym barkiem) w lewą część ciała kobiety, która mogła poruszać się z prędkością około 7 km/h, w kierunku przeciwnym do kierunku jazdy rowerzysty.
- 5) Po zderzeniu ciało kobiety okręciło się wokół własnej osi i zaczęło padać na nawierzchnię drogi, w czasie około 0,8 sekundy po zderzeniu kobieta mogła uderzyć głową o nawierzchnię drogi, zostawiając ślad krwi nr 2; w tej chwili rowerzysta, będąc w odległości około 5 m za miejscem zderzenia, mógł uderzyć głową i prawym ramieniem w miejsce leżące na granicy drogi pieszo-rowerowej i pasa zieleni.
- 6) Następnie rower i ciało rowerzysty kontynuowały ruch po trawiastym zboczu do ich pozycji końcowej (która została wskazana przez rowerzystę i zaznaczona podczas eksperymentu); rower znalazł się w odległości ok. 9 m, zaś ciało rowerzysty około 11 m za miejscem zderzenia.

- pieszy nie może stwarzać zagrożenia dla rowerzysty poruszającego się po tej drodze, a także
- rowerzysta nie może stwarzać zagrożenia dla pieszego poruszającego się po tej drodze.

Wymóg niestwarzania zagrożenia oznacza obowiązek poruszania się w sposób bezpieczny dla pozostałych uczestników ruchu drogowego.

Z przedstawionej analizy wynika, że nie istnieją odpowiednie regulacje w zakresie poruszania się pieszych oraz rowerzystów po wspólnych drogach pieszo-rowerowych, które nie mają poziomych znaków drogowych lub pasów ruchu wyznaczonych dla pieszych i dla rowerzystów.

Z technicznego punktu widzenia przyczyn omawianego wypadku można upatrywać w zachowaniu się kobiety poruszającej się na łyżworolkach, która przecięła tor ruchu rowerzysty, poruszającego się przy prawej krawędzi, na „swojej” połowie drogi pieszo-rowerowej.

Odłąbną kwestią jest prędkość, z jaką rowerzysta powinien był poruszać się na drodze pieszo-rowerowej. W miejscu omawianego wypadku droga ma 3 m szerokości oraz dobrą jakościowo nawierzchnię. Widoczność w miejscu wypadku również była dobra. W tych warunkach prędkość rowerzysty na poziomie 30 km/h nie nosi cech prędkości niebezpiecznej.

Bibliografia

1. Bradáč A. a kol. (1997). *Soudní inženýrství*. Akademické nakladatelství CERM, Brno. ISBN: 80-7204-057-X.
2. Bulíček J., Brožová P., Hruban I., Šucha M. (2014). *Interakce cyklistů a chodců ve společném prostoru ve městě Pardubice*. Psychologie a její kontexty, nr 5.
3. Burg H., Moser A. (2009). *Handbuch Verkehrsunfall-rekonstruktion*. Weisbaden. Triedr. Vieweg & Sohn Verlag, ISBN 978-3-8348-0546-1.
4. Kasanický G., Kohút P. (2000). *Analýza nehod jednostopových vozidiel*. Žilina: Žilinská univerzita, ISBN 80-710-0598-3.
5. Kokin D. E., Garraway N., Hameed S. M., Brown D. R., Gagner R., Wheeler S., Simons R. K. (2006). *Population-based analysis of severe injuries from nonmotorized wheeled vehicles*, In The American Journal of Surgery, Volume 191, Issue 5, ISSN 0002-9610.
6. Reza A. (2009). *Hamowanie, prędkość i przyspieszanie rowerów*, Paragraf na Drodze, nr 6.
7. Świder P., Gibczynski Z., Jakusz-Gostomski M. (2013). *Parametry ruchu rowerów*, Paragraf na Drodze, nr 1.
8. Tokař S., Semela M. (2017). *Revizní znalecký posudek C 1618*. Ústav soudního inženýrství VUT v Brně.
9. *Simulační program pro analýzu nehod Virtual Crash verze 3.0, nápověda k programu* www.vcrash3.com
10. *Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích* (2016). In: Praha: Ministerstvo dopravy.

* * *

Collision of a cyclist with an in-line skater

Abstract

The paper describes a collision of a cyclist with an in-line skater on a pedestrian and cyclist path. The actual analysis of the accident was preceded by forensic experiments to narrow down the input data, the cyclist's speed the skater's motion trajectory in particular. On the basis of the obtained results, together with the analysis the technical causes of the accident were specified.

Key words

Speed of cyclist, motion trajectory, collision analysis, forensic experiment.