

SRTESZCZENIE

Tytuł projektu

Optymalizacja pozycji zawodnika na rowerze i jej wpływ na zdolność wysiłkową

Wprowadzenie i tezy

W odpowiedzi na zainteresowanie środowiska kolarskiego, a w szczególności Polskiego Związku Kolarskiego (PZKol.) podjęto starania o realizację projektu, którego celem było określenie wpływu optymalizacji pozycji zawodnika na rowerze i efektu tego działania na zdolność wysiłkową.

Głównymi przesłankami do realizacji zadań postawionych w projekcie była analiza piśmiennictwa naukowego, w którym często można znaleźć odniesienia do „optymalnej” bądź „właściwej” pozycji kolarza na rowerze. Właściwe ustawienie roweru oraz zoptymalizowana pozycja zawodnika może przynieść wymierne korzyści w współzawodnictwie sportowym. Zmniejszenie oporów aerodynamicznych związane z poprawą pozycji umożliwi sportowcom uzyskiwanie lepszych rezultatów przy tym samym wydatku energetycznym, co może przesądzić o końcowym sukcesie w rywalizacji na poziomie międzynarodowym.

Opór aerodynamiczny zależy w różnym stopniu od pozycji zawodnika na rowerze, wielkości ciała zawodnika, elementów budowy roweru, rodzaju i elementów stroju sportowego, czy prędkości i kierunku wiatru. Do określenia sił oporu przyjęto warunki testowe z wiatrem wiejącym z przodu o prędkości 45 km/h.

Do badań zrekrutowano grupę zawodników uprawiających kolarstwo torowe w konkurencji na dochodzenie oraz kolarstwo szosowe w konkurencji jazdy indywidualnej na czas. Dobór zawodników z tych konkurencji spowodowany był względnie stałą pozycją zawodnika na rowerze podczas trwania rywalizacji sportowej i umiejętnością przybrania odpowiedniej pozycji w warunkach testowych.

Za zmienną zależną w badaniu przyjęto czas pokonania dystansu testowego, którym było 3km dla kobiet i 4 km dla mężczyzn z założoną mocą ustaloną na podstawie badań wysiłkowych przeprowadzonych w Instytucie Sportu. Moc, jaką zawodnicy w danym momencie generowali podawana była online za pomocą dedykowanych dla kolarstwa mierników mocy Garmin Vector lub SRM.

W celu ograniczenia wpływu czynników zewnętrznych (zmienny kierunek i siła wiatru, wilgotność, temperatura) postanowiono przeprowadzić pomiary testowe na torze kolarskim w Pruszkowie.

Badani pokonali dystans testowy dwukrotnie po raz pierwszy w pozycji wyjściowej, a następnie w pozycji „optymalnej”, która została określona przez zespół specjalistów w ośrodku Windkanal Klotzsche Drezno/Niemcy. Wyniki poszczególnych prób porównano w układzie sparowanym w celu określenia wpływu skorygowanej pozycji na czas pokonania próby.

Zrealizowane zadania

1. Zrekrutowano grupę przewidzianą do badań w tunelu aerodynamicznym
Grupę badanych stanowili zawodnicy uczestniczący w rywalizacji na poziomie międzynarodowym wytypowani przez PZKol. (6 zawodniczek i 2 zawodników).
2. Przeprowadzono wstępne testy na torze kolarskim w Pruszkowie u 6 zawodniczek kolarstwa torowego w celu zapoznania z procedurą testową i weryfikacji założeń metodologicznych testów wysiłkowych.
Przeprowadzone testy nie wykazały różnic w czasie pokonania dwóch prób testowych. Nie zaobserwowano również istotnych różnic w generowanej mocy pomiędzy dwoma przejazdami.
3. Przeprowadzono badania 8 osób w tunelu aerodynamicznym w Dreźnie, wyniki przedstawiono w sprawozdaniu z badań (report no. WKK 84-15-02).
Wynikiem przeprowadzonych testów było obniżenie wartości oporu aerodynamicznego generowanego przez układ zawodnik – rower.
Podczas pomiarów manipulowano ustawieniem elementów roweru: ustawieniem wysokości kierownicy, szerokości rozstawienia podłokietników, kątem ustawienia

podłokietników, ustawieniem siodełka, różnymi rodzajami kół, a także elementami wyposażenia zawodnika tj. kask, ochraniacze na obuwie.

4. Przeprowadzono weryfikację wpływu ustawienia pozycji na zdolność wysiłkową u sześciorga zawodników.

Wykonano ponowne pomiary na torze kolarskim w celu analizy wpływu ustawionej pozycji na czas pokonania dystansu testowego.

5. Dokonano analizy wyników pomiarów testowych.

Synteza wyników

W niniejszym opracowaniu przedstawione dane omówiono, jako zmiany względne uzyskanych wyników. Ta forma prezentacji jest korzystniejsza dla zobrazowania efektu niż posługiwanie się wartościami fizycznymi. W pierwszym etapie badań przeprowadzonych na torze kolarskim, nie odnotowano istotnych różnic w czasie dwukrotnego pokonania próby testowej. Nie odnotowano również istotnych różnic w generowanej mocy średniej, a także w wartościach częstości skurczów serca (HR) oraz stężenia mleczanu w krwi kapilarnej (LA). Wyniki te pozwoliły przyjąć założenie, że test ma charakter powtarzalny w badanej grupie, złożonej z zawodników o wysokim poziomie sportowym

W drugim etapie przeprowadzono testy w Tunelu Aerodynamicznym Windkanal Dresden Klotzsche. Wynikiem przeprowadzonych pomiarów było obniżenie oporu aerodynamicznego wśród badanych zawodników średnio o 5,05% (od 0,48% do 9,55%) w stosunku do wartości początkowych (sprzed interwencji).

W trzecim etapie, w celu zweryfikowania wpływu ustalonej pozycji przeprowadzono testy w postaci próby czasowej (Time Trial) na torze kolarskim w dwóch konfiguracjach ustawienia układu zawodnik - rower (początkowej i zoptymalizowanej). Wyniki przeprowadzonych prób były korzystniejsze dla zoptymalizowanej pozycji, a średni czas pokonania dystansu zmniejszył się o 0,9% (od -0,5 do 2,6%), tj. średnio o 2 sekundy (w poszczególnych przypadkach od 1 – 7 sekund). Taki czas poprawy może być zobrazowany możliwością pokonania około 20 m na torze, ze średnią prędkością reprezentowaną przez zawodników podczas testu. Zaobserwowano również, że największą poprawę w uzyskanym czasie osiągnął badany z największą poprawą w parametrze oporu aerodynamicznego odpowiednio 2,6% i 9,2%.

Zaobserwowano, że zmienną, która dawała najlepszą poprawę w zmniejszeniu oporów aerodynamicznych była zmiana kasku. W przypadku naszych badań, najlepsze rezultaty odnotowano dla kasku firmy POC średnio 2,9% (od 1,4% do 3,3%) poprawy w stosunku do innych kasków używanych w badaniach, co zostało bezpośrednio przekazane trenerom.

Kierunki zastosowania nabytej wiedzy

Uzyskane podczas trwania projektu informacje oraz wiedza i umiejętności, pozwolą w przyszłości na lepszy dobór pozycji zawodnika oraz sprzętu sportowego w celu osiągnięcia najlepszych wyników sportowych, a zawodnikom dadzą szansę na poprawę wyników i rywalizację o najwyższe trofea sportowe, co potwierdzają medale i wysokie lokaty zdobyte przez zawodników uczestniczących w projekcie podczas Torowych MŚ Juniorów 2015, Torowych ME Elity 2015 oraz Szosowych MŚ 2015.

Zapoczątkowane przez Instytut Sportu i Polski Związek Kolarski badania przyczynią się do poznania szczegółowych informacji dotyczących aerodynamiki koniecznych do uprawiania kolarstwa na najwyższym światowym poziomie. Badania aerodynamiczne były już stałą praktyką wielu drużyn narodowych, a dzięki środkom przekazanych na realizację projektu badawczego przez MSiT odbyły się po raz pierwszy przy udziale zawodników PZKol. Badania pozwoliły udowodnić, że zmiana nawet najmniejszych detali może spowodować istotną poprawę wyników.

Wyniki badań pozwoliły zdefiniować, które elementy ustawienia roweru i wyposażenia zawodnika są szczególnie istotne w dążeniu do profesjonalizacji szkolenia sportowego w kolarstwie oraz innych sportach rowerowych.

Wyniki uzyskane podczas realizacji projektu były na bieżąco przekazywane trenerom, a opracowanie końcowe zostanie przedstawione podczas spotkania z władzami związku, trenerami i zawodnikami, a także będą prezentowane w trakcie konferencji szkoleniowej PZKol.

Zespół badawczy oraz sztab szkoleniowy PZKol. nabył nowe doświadczenia w zakresie organizacji badań, partnerstwa wielośrodkowego, wypracowania dobrych praktyk. Zdobyto nową, praktyczną wiedzę, której zastosowanie może mieć przełożenie na osiągnięte rezultaty we współzawodnictwie na najważniejszych imprezach sportowych.