

**Stankiewicz Błażej, Środa Jakub. Optymalizacja treningu sportowego w piłce nożnej na przykładzie piłkarzy IV ligowego zespołu „Grom Osie” = Optimization of sports training in football for example IV football league team, "Grom Osie". Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(11):473-499. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.188112>**  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4024>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).  
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland  
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in  
any medium,  
provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits  
unrestricted, non commercial  
use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 02.11.2016. Revised: 22.11.2016. Accepted: 30.11.2016.

## **Optymalizacja treningu sportowego w piłce nożnej na przykładzie piłkarzy IV ligowego zespołu „Grom Osie”**

## **Optimization of sports training in football for example IV football league team, "Grom Osie"**

**Błażej Stankiewicz<sup>1</sup>, Jakub Środa<sup>1</sup>  
Blazej Stankiewicz<sup>1</sup>, Jakub Sroda<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy  
Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz**

**Słowa kluczowe:** piłka nożna, trening szybkości, test Rast

**Key words:** football, speed training, Rast test

### **Streszczenie**

W ostatnich dziesięcioleciach nastąpiły olbrzymie zmiany w grze w piłkę nożną. Zwiększyło się tempo gry, zmieniły się: styl gry, technika, taktyka, a także przepisy. W czasie meczu zdowidnicz wykonują około 1000 różnych czynności ruchowych, które zmieniają się średnio co 6 sekund (Rynkiewicz i Niewolna, 2011). Osiągnięcie takiego poziomu wymaga realizacji regularnego i racjonalnie przygotowanego procesu treningowego. Do tych zmian musiał dostosować się trening piłkarski, poważne zmiany nastąpiły w jego teorii i metodycie (Chmura i in., 2008). Przygotowanie motoryczne piłkarzy do okresu startowego obejmuje dziś inny zakres, inne środki i metody.

Z fizjologicznego punktu widzenia zawodnik podczas meczu poddany jest dużemu wysiłkowi wytrzymałościowemu, w którym źródłem energii są procesy aerobowe i anaerobowe (Jurkowski i Wysocki, 2011).

Celem pracy była weryfikacja skuteczności przeprowadzonego eksperymentu za pomocą analizy porównawczej wyników testów o charakterze beztlenowym przeprowadzonych wśród zawodników trenujących piłkę nożną w IV ligowym Klubie Grom Osie na początku i na końcu okresu przygotowawczego.

Analizując badaną populację stwierdzić jednoznacznie można, że ich przygotowanie w sferze przemian beztlenowych stoi na bardzo dobrym jak na warunki IV ligi rozgrywkowej warunku. Średnia wartość czasu uzyskanego w biegu na 20 m wyniosła 3,181 sek. Próba mocy maksymalnej i pomiaru spadku mocy, prowadzona za pomocą testu „Rast” ukazała wynik średni mocy maksymalnej zawodników „Gromu” rzędu 13,4 W/kg i jest t rezultat lepszy od napotkanych w piśmiennictwie.

### **Summary**

In recent decades there have been huge changes in the game of football. Increased pace of the game have changed: playing style, technique, tactics, and rules. During the match, players carry about 1,000 different motor actions, which change every 6 seconds (Rynkiewicz i Niewolna, 2011). Achieving this level requires the implementation of regular and reasonably prepared training process. These changes have to adapt to football training, major changes took place in the theory and methodology (Chmura i in., 2008). Preparing motor players to the tournament period today has a different range, other means and methods.

From a physiological point of view of a player during the match it is subject to a large effort of endurance, where the source of energy are aerobic and anaerobic processes (Jurkowski i Wysocki, 2011).

The aim of the study was to verify the effectiveness of the experiment by means of a comparative analysis of the test results of an anaerobic carried out among competitors practicing football in the fourth league club Grom Osie at the beginning and at the end of the preparatory period.

Analysing the population can say unequivocally that their preparation in the field of anaerobic stands on very good terms for the fourth league form conditions. The average value of time obtained in the course of 20 m was 3,181 sec. Attempting to maximum power and measuring the decrease in power, led by the test "Rast" was released the result of the average maximum power players "Thunder" of the order of 13.4 W / kg and t is the result of better than encountered in the literature.

## **Wprowadzenie**

Gra w piłkę nożną wymaga od zawodników dużej sprawności w zakresie przygotowania ogólnego i specjalnego. W czasie meczu zwodnicy wykonują około 1000 różnych czynności ruchowych, które zmieniają się średnio co 6 sekund. Osiągnięcie takiego poziomu wymaga realizacji regularnego i racjonalnie przygotowanego procesu treningowego. Szkolenie sportowe zgodnie z zasadami periodyzacji powinno obejmować trening wszechstronny, ukierunkowany oraz specjalistyczny, dzięki któremu zawodnik dochodzi do mistrzostwa sportowego. Tak zaplanowany wieloletni proces umożliwia stworzenie odpowiedniego fundamentu funkcjonalnego w postaci przygotowania ogólnego oraz umożliwia w przyszłości osiągnięcie wysokich wyników sportowych (Rynkiewicz i Niewolna, 2011). Zawodnik powinien umieć wykorzystywać swoją sprawność fizyczną we wszystkich sytuacjach meczowych jak również w trakcie realizacji zadań treningowych. W piłce nożnej o funkcjonalnych możliwościach zawodnika decyduje zarówno potencjał energetyczny tlenowy, jak i beztlenowy (Jurkowski i Wysocki, 2011).

W ostatnich dziesięcioleciach nastąpiły olbrzymie zmiany w grze w piłkę nożną. Zwiększyło się tempo gry, zmieniły się: styl gry, technika, taktyka, a także przepisy. Do tych zmian musiał dostosować się trening piłkarski, poważne zmiany nastąpiły w jego teorii i metodyce. Przygotowanie motoryczne piłkarzy do okresu startowego obejmuje dziś inny zakres, inne środki i metody treningowe (Chmura i in., 2008).

Z prakseologicznego punktu widzenia o procesie treningowym – w pełnym tego słowa znaczeniu – można mówić tylko wtedy, gdy łańcuch podejmowanych działań wychowawczych i szkoleniowych ma postać zorganizowaną. Planowanie treningu sportowego powinno zawsze uwzględniać kontrolę prowadzonej działalności. Ciągłe obserwacje i ocena zachodzących zmian u sportowców dostarczają wielu informacji, które należy uwzględniać w precyzowaniu i opracowywaniu dalszych planów treningowych dotyczących zespołu, a także poszczególnych zawodników (Spieszny, 2011).

Ogół czynności sztabu trenersko-medycznego i zawodników na każdym etapie szkolenia w każdej klasie rozgrywkowej w celu zapewnienia optymalnego przygotowania do walki sportowej bądź lub w szczególności bez uszczerbku na zdrowiu prowadzić powinien do działań opartych o potrzeby indywidualne zawodników stanowiące niezbędną optymalizację procesu szkolenia.

### **Cel pracy**

Celem pracy była analiza porównawcza wyników testów o charakterze beztlenowym przeprowadzonych wśród zawodników trenujących piłkę nożną w IV ligowym Klubie Grom Osie na początku i na końcu okresu przygotowawczego.

Analiza przeprowadzonych w odstępie czasu prób miała zweryfikować skuteczność eksperymentu zastosowanego wśród badanej populacji oraz potwierdzić słuszność przeprowadzania omawianych testów w kontroli bieżącej i okresowej w procesie szkolenia piłkarzy na drodze optymalizacji procesu szkolenia sportowego.

### **Materiał i metody**

W badaniach wzięło udział 23 zawodników w wieku seniora trenujących w klubie Grom Osie z czego 19 w pierwszej serii badań i 16 piłkarzy podczas drugiej sesji badawczej. Średnia wieku badanych wyniosła ponad 25 lat a najstarszy zawodnik podczas badań miał 43 lata. Za pomocą analizatora składu ciała „Tanita” dokonano pomiaru zawartości tkanki tłuszczowej i wskaźnika BMI. Średni poziom tkanki tłuszczowej wyniósł 12,9% przy najniższym wskaźniku 6,1% i najwyższym 21,6%. Najniższy wskaźnik BMI w badanej grupie wyniósł 18 a najwyższy 32,7, średnia wartość BMI w badanej populacji wyniosła 23,7. Badani piłkarze biorą udział w rozgrywkach IV ligi PZPN w grupie kujawsko-pomorskiej. Analizowani zawodnicy w omawianym okresie przygotowawczym trenowali 3 razy w tygodniu i rozgrywali dwa mecze sparingowe. Należy dodać, że zawodnicy Klubu Grom Osie to amatorzy, z których część studiuje inni pracują zawodowo. Nikt z badanych piłkarzy nie jest związany kontraktem zawodowym z Klubem.

W tabeli 1 przedstawiono ogólną charakterystykę badanej populacji.

Tab. 1. Charakterystyka zbiorcza badanych piłkarzy Gromu Osie

| N=21               | wiek [lata] | wysokość ciała [cm] | masa ciała [kg] | poziom tkanki tłuszczowej [%] | wskaźnik BMI | staż treningowy [lata] |
|--------------------|-------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|--------------|------------------------|
| wartość średnia    | 25,2        | 179,5               | 75,5            | 12,9                          | 23,7         | 14,9                   |
| wartość minimalna  | 19          | 168                 | 57              | 6,1                           | 18           | 6                      |
| wartość maksymalna | 43          | 191                 | 99              | 21,6                          | 32,7         | 30                     |

#### Testy wysiłkowe

W celu zbadania indywidualnych możliwości do pracy w warunkach beztlenowych przeprowadzono dwie próby wysiłkowe. Bieg na odcinku 20m oraz zmodyfikowany test „Rast” (Draper i Whyte, 1997). Pierwsza seria badań odbyła się na sali gimnastycznej a seria na klasycznym boisku piłkarskim o naturalnej nawierzchni trawiastej. Do pomiaru czasu zastosowany został system Smart Speed firmy Fusion Sport. Warunki w jakich odbywały się badania były dobre. Temperatura w trakcie prób oscylowała około 19°C podczas badań na początku eksperymentu i 13°C podczas badań pod koniec okresu przygotowawczego. Pierwsza seria badań odbyła się na początku grudnia, badania kontrolne odbyły się na początku marca.

Obie próby wysiłkowe z racji charakterystyki miejsca przeprowadzenia pierwszej serii testów zostały zmodyfikowane i skrócone do 20m. Klasyczny odcinek testowania piłkarzy pod kątem możliwości szybkościowych wynosi 30m. Podobnie jest w przypadku testu Rast, gdzie pokonuje się w zależności od wersji 6x35m lub 6x30m.

Pierwszą realizowaną próbą był bieg na 20m. Zgodnie z założeniami podczas próby odnotowywany był podczas wysiłku międzyczas na 5m i na 10m. Każdy zawodnik wykonał próbę dwukrotnie z 10 minutowym odstępem. Start do biegu następował z pozycji wysokiej z zatrzymania na własną komendę. Pomiar czasu uruchamiał się automatycznie z chwilą przecięcia światła pierwszej fotokomórki. Zawodnicy wykonywali próby indywidualnie. Do analizy posłużył wynik lepszej próby.

Test „Rast” to próba mająca na celu określenie mocy maksymalnej badanego oraz określenie stopnia spadku mocy podczas trwania wysiłku. Najbardziej rozpowszechnionym testem w badaniu mocy maksymalnej jest test Wingate (Bar-Or 1993), który jednak odbywa się na cykloergometrze a w próbę zaangażowane są głównie mięśnie kończyn dolnych. Próba Rast jest alternatywną formą testowania zwłaszcza dla dyscyplin, w których bieg jest formą poruszania się spójną z charakterystyką konkurencji.

Test „Rast” przeprowadzony został na tym samym odcinku co próba pierwsza. Badanie polegało na 6-krotnym pokonaniu tego dystansu. Na jedną serię, to znaczy 20 metrowy bieg z maksymalną prędkością i powrót na miejsce startu badany miał czas 30 sekund. Za pomocą systemu Smart Speed mierzony był czas każdego odcinka oraz pozostały czas na powrót. Po upływie 30" fotokomórka startowa ciągłym, zielonym światłem dawała sygnał do ponownego startu.

Moc dla każdego odcinka można obliczyć za pomocą następującego równania:

$$\text{moc [W]} = \text{masa} \times \text{dystans}^2 \div \text{czas}^3$$

Należy obliczyć moc dla każdego odcinka, następnie należy określić:

- moc maksymalną,
- moc minimalną,
- moc średnią (suma wszystkich wartości  $\div 6$ ),
- wskaźnik zmęczenia (moc maksymalna – moc minimalna  $\div$  łączny czas 6 sprintów) ([www.brianmac.co.uk/rast.htm](http://www.brianmac.co.uk/rast.htm)).

## Eksperyment

Analizując charakterystykę przygotowań pod kontem szybkościowym w okresie przygotowania ogólnego piłkarzy Gromu Osie zauważa się, że w tym czasie ten rodzaj treningu ma charakter sporadyczny i odbywa się najczęściej przy okazji małych gier, gdzie odcinki szybkościowe pokonywane przez zawodników nie przekraczają 5m.

Postanowiono włączyć do treningu elementy typowe dla okresu przygotowania ukierunkowanego. Eksperyment miał polegać na trzykrotnym, szybkim pokonywaniu z maksymalną prędkością odcinków 20m z przerwą między sprintami do wypoczynku po każdych zajęciach treningowych z wyłączeniem

meczów sparingowych. Założono, że taka forma zajęć dodatkowych wpłynie pozytywnie na poprawę zdolności szybkościowych zawodników.

Na podstawie wyników pierwszej serii dokonano podziału grupy badawczej na zawodników biorących udział w eksperymencie i tych trenujących zgodnie z ustaloną wcześniej programem szkolenia. W obu grupach znaleźli się zawodnicy, którzy uzyskali podczas badań wstępnych czołowe wyniki oraz piłkarze o słabszych predyspozycjach szybkościowych.

W wyniku podziału w obu grupach znalazło się po 9 zawodników. Jednak podczas trwania okresu przygotowawczego następowały zmiany osobowe w zespole spowodowane transferami, kontuzjami, rezygnacją z gry w piłkę nożną co w końcowym rozrachunku poskutkowało okrojeniem grupy badawczej do 5 osób i grupy kontrolnej do 7 osób. Wyniki badań opisane zostały w rozdziale pracy.

Operacje statystyczne pierwotnych wyników badań przeprowadzono za pomocą arkusza kalkulacyjnego „Exell”. Opracowane wyniki zostały opisane i przedstawione za pomocą tabel i wykresów.

## **Wyniki**

W rozdziale zaprezentowane zostały wyniki badań przeprowadzonych na grupie piłkarzy nożnych Klubu Grom Osie. Analizie poddano rezultaty dwóch serii badawczych. Dla lepszego zobrazowania zmian po okresie przygotowania ogólnego dokonano szczegółowej oceny zdolności do pracy w warunkach beztlenowych poszczególnych zawodników z grupy badawczej i grupy kontrolnej.

### **Bieg na 20m**

Wyniki uzyskane w tej próbie służą ocenie zdolności pracy o charakterze beztlenowym, w którym resynteza ATP zachodzi na drodze procesu fosfogenowego, który jest najszybszą drogą odtwarzania ATP (Jaskólski, 2002).

Czas biegu na 20m opisuje zdolności szybkościowe zawodnika, które w znacznej części warunkowane są genetycznie i zależą od wielu czynników. Zdolności w tym obszarze są jednak możliwe do poprawienia wskutek specjalistycznego treningu, którego zadaniem jest poprawa techniki, rytmu i płynności ruchów, zdolności różnicowania napięć mięśniowych. Jest to jednak proces długotrwały i nie zawsze efekty są znacząco istotne (Sozański i wsp., 1999; Śledziewski, 2001). (Dodatkowo podczas próby mierzono czas uzyskany na 5 metrze dystansu, który jest wskaźnikiem szybkości startowej bardzo istotnej w walce sportowej np. podczas startu do piłki, wyprzedzenia przeciwnika w celu uzyskania lepszej pozycji, itp.

W tabeli 1. Przedstawiono wyniki próby biegu na 20 m wraz z międzyczasami na 5 m biegu.

Tabela 1. Wyniki biegu na 20m na początku i na końcu eksperymentu.

| l.p. | zaw.  | Badanie pierwsze |         | zaw.  | Badanie drugie |         |
|------|-------|------------------|---------|-------|----------------|---------|
|      |       | 5m [s]           | 20m [s] |       | 5m [s]         | 20m [s] |
| 1    | D.S.  | 1,138            | 3,186   | ----- | -----          | -----   |
| 2    | G.K.  | 1,132            | 3,188   | G.K.  | 1,109          | 3,181   |
| 3    | K.S.  | 1,141            | 3,172   | K.S.  | 1,077          | 3,059   |
| 4    | K.A.  | 1,149            | 3,195   | ----- | -----          | -----   |
| 5    | K.M.  | 1,168            | 3,315   | K.M.  | 1,136          | 3,247   |
| 6    | K.SE. | 1,133            | 3,312   | K.SE. | 1,181          | 3,234   |
| 7    | M.M.  | 1,108            | 3,197   | M.M.  | 1,079          | 3,098   |
| 8    | M.R.  | 1,196            | 3,575   | ----- | -----          | -----   |
| 9    | P.A.  | 1,059            | 3,029   | ----- | -----          | -----   |
| 10   | S.P.  | 1,086            | 3,096   | S.P.  | 1,083          | 3,039   |
| 11   | Ś.J.  | 1,147            | 3,156   | Ś.J.  | 1,107          | 3,093   |
| 12   | W.D.  | 1,085            | 3,078   | ----- | -----          | -----   |
| 13   | W.K.  | 1,021            | 2,998   | W.K.  | 1,071          | 3,065   |
| 14   | W.M.  | 1,047            | 2,979   | ----- | -----          | -----   |
| 15   | S.M.  | 1,125            | 3,244   | ----- | -----          | -----   |
| 16   | L.M.  | 1,197            | 3,421   | L.M.  | 1,166          | 3,313   |
| 17   | M.T.  | 1,111            | 3,112   | M.T.  | 1,062          | 3,009   |
| 18   | D.A.  | 1,053            | 3,023   | D.A.  | 1,051          | 2,984   |
| 19   | R.K.  | 1,141            | 3,156   | R.K.  | 1,11           | 3,143   |
| 20   | ----- | -----            | -----   | O.W   | 1,08           | 2,959   |
| 21   | ----- | -----            | -----   | L.R.  | 1,127          | 3,145   |
| 22   | ----- | -----            | -----   | K.W.  | 1,166          | 3,358   |
| 23   | ----- | -----            | -----   | S.PA. | 1,192          | 3,249   |

W badaniach wzięło udział ogółem 23 zawodników, jednak nie udało się przetestować całej grupy dwukrotnie. W pierwszej serii wzięło udział 19 piłkarzy natomiast w drugiej 16 sportowców. Dodatkowo podczas drugiego badania pojawiło się 4 nowych zawodników, których nie było w zespole na początku okresu przygotowawczego. Z kolei inni w czasie trwania eksperymentu ulegli kontuzji lub odeszli do innych klubów.

Tabela 1 zawiera zestawienie wyników biegu na 20m wszystkich zawodników, osoby zaznaczone kolorem czerwonym to piłkarze objęci opisany w poprzednim rozdziale eksperimentalnym programem kształtuowania szybkości.

W tabeli 2 zawarte zostały wyniki biegu na 20m na początku i na końcu eksperymentu, poddane podstawowej obróbce statystycznej.

Tabela 2. Wyniki biegu na 20m wyrażone w postaci skrajnych wartości prób i średniej arytmetycznej

| Wyniki biegu na 20m     | Badanie pierwsze |         | Badanie drugie |         |
|-------------------------|------------------|---------|----------------|---------|
|                         | 5m [s]           | 20m [s] | 5m [s]         | 20m [s] |
| Wartość średnia         | 1,118            | 3,181   | 1,112          | 3,136   |
| Wartość minimalna       | 1,021            | 2,979   | 1,051          | 2,959   |
| Wartość maksymalna      | 1,197            | 3,575   | 1,192          | 3,358   |
| Odchylenie standardowe  | 0,05             | 0,14    | 0,04           | 0,12    |
| Współczynnik zmienności | 4,25 %           | 4,55 %  | 3,89 %         | 3,67 %  |

Powyższa tabela uwidacznia zmiany na tle całej analizowanej grupy. Zauważać można poprawę we wszystkich rubrykach za wyjątkiem wartości minimalnej uzyskanego międzyczasu na 5m biegu, która na początku eksperymentu była niższa o 0,03 s. Bardziej szczegółowa analiza zawarta została w tabeli 3., która opisuje zaistniałe zmiany za pomocą wartości dodatnich i ujemnych przy czym wartość ujemna oznacza poprawę wyniku.

Tabela 3. Zmiany wartości wyniku w biegu na 20m po okresie przygotowania ogólnego piłkarzy Gromu Osie na 5 i 20m

| L.p.                 | Zmiany wyniku na 5m |       |              | Zmiany wyniku na 20m |       |              |
|----------------------|---------------------|-------|--------------|----------------------|-------|--------------|
|                      | Czas [s]            | %     | Odcinek [cm] | Czas [s]             | %     | Odcinek [cm] |
| 1.                   | -0,023              | -2,03 | -0,10        | -0,007               | -0,22 | -0,04        |
| 2.                   | -0,064              | -5,61 | -0,28        | -0,113               | -3,56 | -0,71        |
| 3.                   | -0,032              | -2,74 | -0,14        | -0,068               | -2,05 | -0,41        |
| 4.                   | 0,048               | 4,24  | 0,21         | -0,078               | -2,36 | -0,47        |
| 5.                   | -0,029              | -2,62 | -0,13        | -0,099               | -3,10 | -0,62        |
| 6.                   | -0,003              | -0,28 | -0,01        | -0,057               | -1,84 | -0,37        |
| 7.                   | -0,04               | -3,49 | -0,17        | -0,063               | -2,00 | -0,40        |
| 8.                   | 0,05                | 4,90  | 0,24         | 0,067                | 2,23  | 0,45         |
| 9.                   | -0,031              | -2,59 | -0,13        | -0,108               | -3,16 | -0,63        |
| 10.                  | -0,049              | -4,41 | -0,22        | -0,103               | -3,31 | -0,66        |
| 11.                  | -0,002              | -0,19 | -0,01        | -0,039               | -1,29 | -0,26        |
| 12.                  | -0,031              | -2,72 | -0,14        | -0,013               | -0,41 | -0,08        |
| Średnia arytmetyczna | -0,017              | -1,46 | -0,07        | -0,057               | -1,75 | -0,35        |
| Wartość minimalna    | -0,064              | -5,61 | -0,28        | -0,113               | -3,56 | -0,71        |
| Wartość maksymalna   | 0,05                | 4,90  | 0,24         | 0,067                | 2,23  | 0,45         |

Analizie porównawczej poddane zostały wyniki uzyskane przez 12 zawodników, którzy dwukrotnie brali udział w badaniu. Dane zawarte w tabeli 3 wskazują na poprawę zdolności uzyskiwania mocy maksymalnej w krótkim czasie. Na bardzo istotnym dla piłkarza odcinku 5m, 10 z 12 badanych uzyskało lepsze wyniki. Najwyższy wzrost tej wartości uzyskał zawodnik 2., który poprawił się na odcinku 5m o 0,064 s. co daje ponad 5% poprawy a wymiernie odpowiada odległości równej 28 cm czyli na przykład długość stopy co ma ogromny wpływ w walce sportowej, charakterystycznej dla piłki nożnej. Średni wzrost wartości uzyskanego czasu na 5m wzrósł o 0,017 s. co odpowiada około 7cm i 0,057 s. na końcu próby co daje około 35cm.

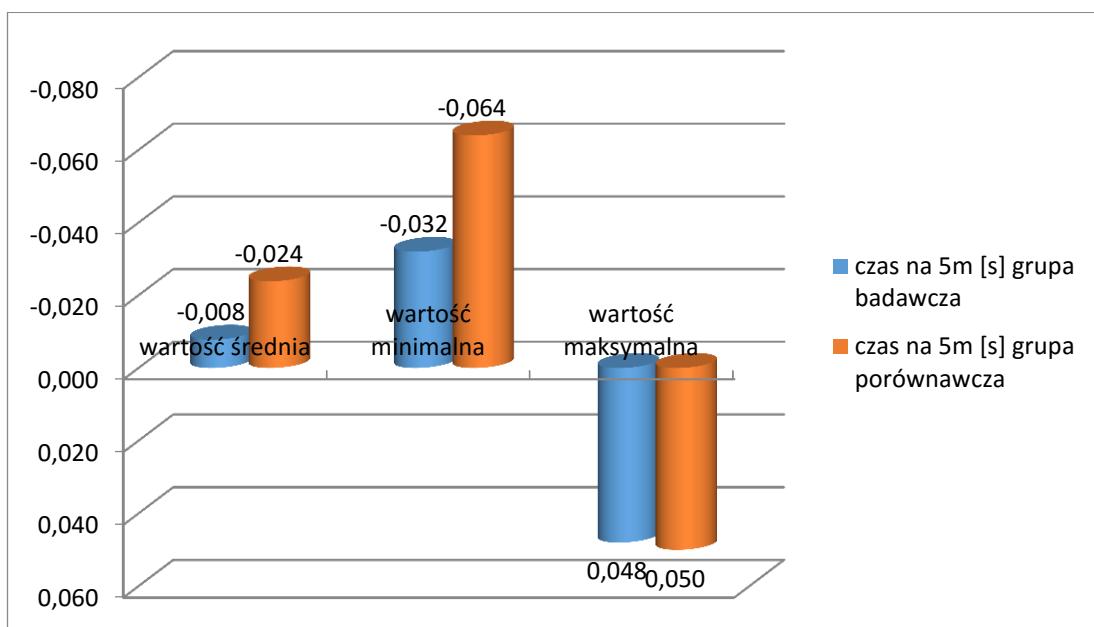
W przypadku dwóch zawodników odnotowano spadek wartości wyników. Zawodnik oznaczony 8 w tabeli jako jedyny wśród badanych uzyskał słabsze wyniki na 5 i 20m testu, jego wynik pod koniec eksperymentu był o prawie 5% słabszy na 5m i nieco ponad 2% gorszy na 20m. Takie spadki odpowiadają kolejno stratą rzędu 24cm i 45cm na całym odcinku testowym. Kolejnym zawodnikiem, który odnotował spadek wartości podczas testów jest piłkarz oznaczony 4., jednak w jego przypadku spadek tyczy się tylko odcinka 5m. i jest to sytuacja nietypowa, gdyż w ostatecznym rozrachunku zyskuje na całym odcinku ponad 2% czyli prawie pół metra, przy stracie rzędu 0,048 s. na 5m testu.

W celu weryfikacji skuteczności przeprowadzonego eksperymentu opisanego w rozdziale trzecim dokonano analizy porównawczej wewnątrz grupy biorącej udział w dwóch seriach badań. W grupie 12 opisywanych powyżej zawodników znalazło się 5 sportowców objętych specjalnym szkoleniem i 7 trenujących bez dodatkowych bodźców. Zestawienie wyników uzyskanych przez obie grupy przedstawiono w za pomocą tabel 3, 4, 5 oraz wykresów 1, 2, 3.

Tabela 5. Analiza zbiorcza wyników biegu na 5 metrze odcinka testowego zawodników grupy eksperimentalnej i porównawczej

| grupa              | czas na 5m [s] |                   | czas na 5m [%] |                   |
|--------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
|                    | grupa badawcza | grupa porównawcza | grupa badawcza | grupa porównawcza |
| wartość średnia    | -0,008         | -0,024            | -0,69          | -2,02             |
| wartość minimalna  | -0,032         | -0,064            | -2,74          | -5,61             |
| wartość maksymalna | 0,048          | 0,050             | 4,24           | 4,90              |

Powyższa tabela zawiera zmiany jakościowe uzyskane na 5m podczas próby biegu na 20m z zatrzymania po okresie przygotowania ogólnego całej grupy badawczej. Widać wyraźnie przewagę w każdej komórce na rzecz grupy porównawczej. Można więc stwierdzić, że większą skuteczność na pierwszych 5m uzyskali po okresie przygotowania ogólnego zawodnicy z grupy kontrolnej. Na rysunku 1 przedstawiono obraz tej sytuacji.



Wykres 1. Zmiany jakościowe uzyskane na 5m podczas próby biegu na 20m z zatrzymania po okresie przygotowania ogólnego całej grupy badawczej

Na wykresie 1 znajdujemy potwierdzenie wcześniejszych stwierdzeń. Dodać należy, że w obu grupach znalazły się osoby, które uzyskały w drugiej serii badań gorsze wyniki podczas próby.

Istotność różnic jaka wystąpiła podczas analizy odcinka 5m wykazała u grupy badawczej wskaźnik  $\alpha=0,313$  i  $\alpha=0,073$  dla grupy kontrolnej. W obu przypadkach świadczy to o małej istotności i pozwala przypuszczać, że w tej materii trening nie przyniósł znaczącej poprawy.

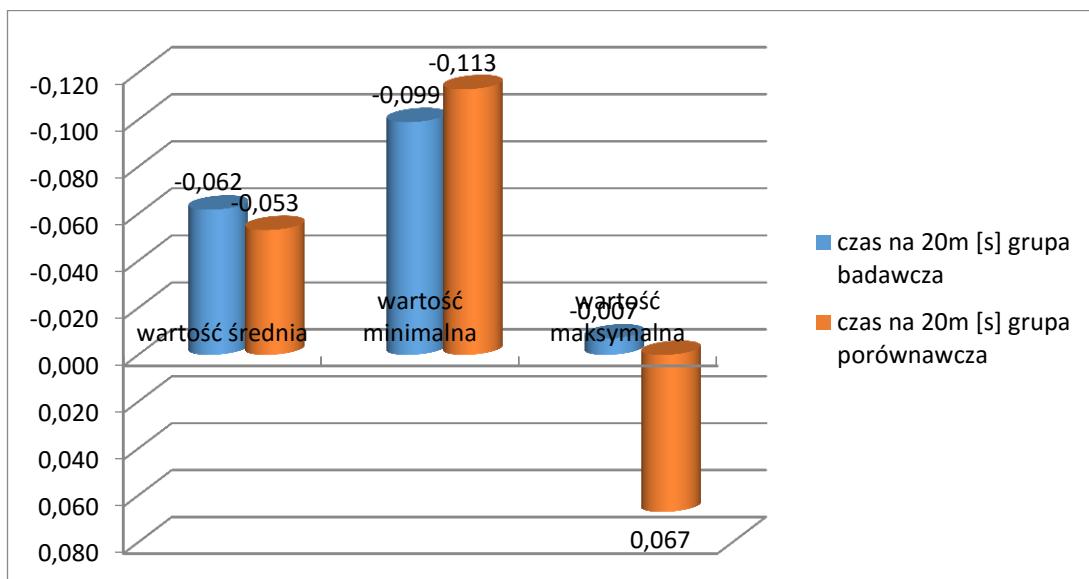
Kolejna analiza porównawcza dotyczy odcinka 20m i przedstawiona została za pomocą tabeli 6 i wykresie 2.

Tabela 6. Analiza zbiorcza wyników biegu na 20 metrze odcinka testowego zawodników grupy eksperymentalnej i porównawczej

| grupa              | czas na 20m [s] |                   | czas na 20m [%] |                   |
|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|                    | grupa badawcza  | grupa porównawcza | grupa badawcza  | grupa porównawcza |
| wartość średnia    | -0,062          | -0,053            | -1,91           | -1,64             |
| wartość minimalna  | -0,099          | -0,113            | -3,10           | -3,56             |
| wartość maksymalna | -0,007          | 0,067             | -0,22           | 2,23              |

Analizując zawartość tabeli 5 widać wyraźnie, że poprawa szybkości odcinka 20m występuje średnio wyższa w grupie badawczej o 0,01 s, co daje 0,3% lepszy wzrost wyniku w próbie. Widać również, że największy indywidualny wzrost wartości wyniku występuje u zawodnika z grupy kontrolnej, jednak obraz całości przemawia na korzyść grupy badawczej zwłaszcza, że nie odnotowuje się w ich przypadku spadku wartości w odróżnieniu do jednego zawodnika z grupy porównawczej.

Na wykresie 2 przedstawiona została opisana sytuacja.



Wykres 2. Zmiany jakościowe uzyskane na mecie podczas próby biegu na 20m z zatrzymania po okresie przygotowania ogólnego całej grupy badawczej

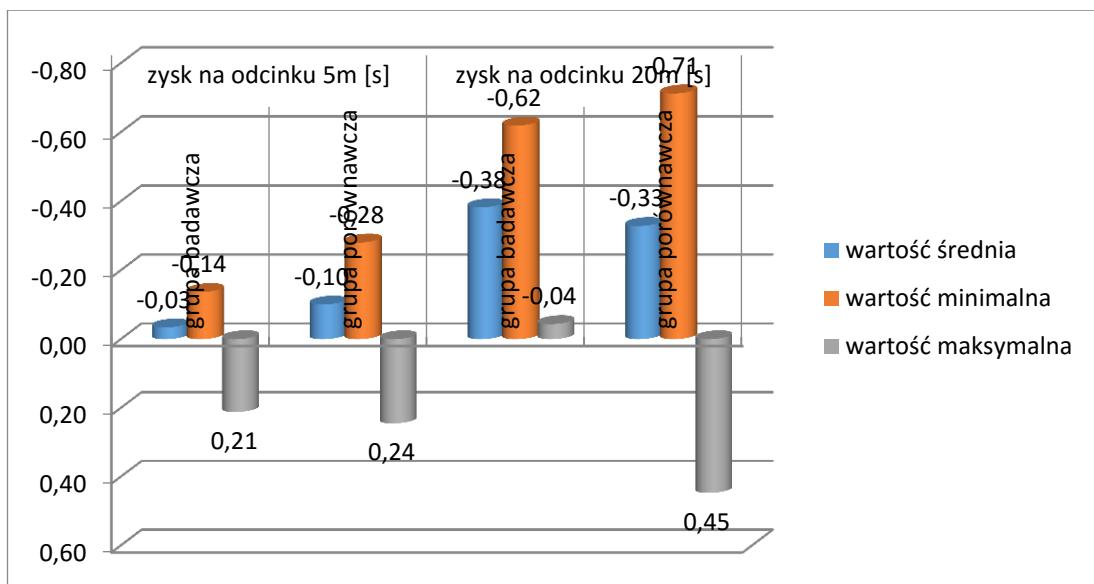
Na wykresie znajdujemy potwierdzenie wcześniejszej tezy. Można również przypuszczać, że eksperyment polegający na kilkukrotnym powtarzaniu odcinka 20m po każdym treningu w okresie przygotowania ogólnego może nie jest skuteczny w celu poprawy prędkości startowej na odcinku 5m ale może być skuteczny w celu poprawy zdolności szybkościowych w szerszym tego słowa znaczeniu. Przemawia za takim stwierdzeniem również badanie istotności różnic, które dla grupy badawczej wynosi  $\alpha=0,008$  i dla grupy kontrolnej  $\alpha=0,037$ .

Kolejna tabela nie stanowi materiału do porównań między grupami ale zwiększa wyobrażenie jak istotne są ułamki sekund w piłce nożnej. Odcinek 30cm to długość buta piłkarskiego, czyli w grze to już potężna przewaga. Mało tego kilka centymetrów to sam czubek buta, głowa wysunięta trochę bardziej do przodu w celu odbicia piłki zarówno w grze obronnej jak i w ataku.

Tabela 7. Analiza zbiorcza zysku wynikającego z poprawy możliwości sprinterskich w badanej populacji

| N=12               | zysk przestrzeni na 5m [cm] |                   | zysk przestrzeni na 20m [cm] |                   |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
|                    | grupa badawcza              | grupa porównawcza | grupa badawcza               | grupa porównawcza |
| wartość średnia    | -0,03                       | -0,10             | -0,38                        | -0,33             |
| wartość minimalna  | -0,14                       | -0,28             | -0,62                        | -0,71             |
| wartość maksymalna | 0,21                        | 0,24              | -0,04                        | 0,45              |

Wyniki przedstawione powyżej stanowią materiał wcześniej omawiany wyrażony w innych jednostkach, więc zachodzą tu opisane już w tabelach 5 i 6 relacje. Warto jednak zwrócić uwagę, że wzrost wartości przedstawiony w centymetrach na odcinku 20m sięga średnio prawie 40cm a najlepsi dzięki własnej pracy zyskali 62 i 71 cm. Wykres 3 przedstawia graficzny opis sytuacji.



Wykres 3. Analiza graficzna zysku wynikającego z poprawy możliwości sprinterskich w badanej populacji

Wykres 3 potwierdza wcześniejsze przemyślenia dotyczące słuszności podjęcia eksperymentu pedagogicznego. Można zaryzykować stwierdzenie, że trening eksperimentalny poprawia możliwości szybkiego biegania ale nie wpływa znacząco na prędkość startową piłkarza czego dowodem może być również powyższa rycina.

W tabeli 8 przedstawione zostały wyniki badań istotności różnic grupy badawczej jako całości i w rozbiciu na grupę badawczą i kontrolną.

Tabela 8. Poziomy istotności różnic w badanej populacji na 5m i 20m odcinka kontrolnego

| poziomy istotności różnic |                |                   |            |
|---------------------------|----------------|-------------------|------------|
| odcinek                   | grupa badawcza | grupa porównawcza | cała grupa |
| 5m                        | 0,313          | 0,073             | 0,060      |
| 20m                       | 0,008          | 0,037             | 0,002      |

Zestawienie widoczne w tabeli 8 umacnia w przekonaniu, że założenia eksperymentu były słuszne. Widać wyraźny związek wynikający z treningu dodatkowego z wynikami po okresie przygotowania ogólnego i nie zaznacza się istotna różnica w przypadku analizy wartości wyniku uzyskiwanego przez badanych na odcinku 5m. Chociaż patrząc na obraz całej grupy gdzie  $\alpha=0,06$  przy założeniu,

że różnice są istotne przy  $\alpha<0,05$  to tak naprawdę niewiele brakuje do tego by zmienić nieco obraz całości rozważań.

### Test Rast

Wyniki uzyskane w tej próbie wskazują zdolności do wysiłków o charakterze supramaksymalnym. Dzięki badaniu można określić jaki poziom wytrzymałości szybkościowej posiada sportowiec jaką ma moc maksymalną jaką posiada zdolność do utrzymania mocy maksymalnej oraz określić wskaźnik jej spadku.

W tabeli 9. zawarte zostało zbiorcze zestawienie wartości wyników uzyskanych przez piłkarzy Gromu Osie w próbie „Rast”.

Tabela 9. Wyniki Testu Rast badanej populacji.

| N=23 |        | Badanie I |          |         |                    | Badanie II |          |         |                    |
|------|--------|-----------|----------|---------|--------------------|------------|----------|---------|--------------------|
|      |        | moc max.  | moc min. | moc śr. | indeks spadku mocy | moc max.   | moc min. | moc śr. | indeks spadku mocy |
|      |        | [W/kg]    | [W/kg]   | [W/kg]  | [W/s]              | [W/kg]     | [W/kg]   | [W/kg]  | [W/s]              |
| 1    | D.S.   | 13,0      | 12,1     | 12,6    | 3,6                | -----      | -----    | -----   | -----              |
| 2    | G.K.   | 11,7      | 10,7     | 11,4    | 3,6                | 12,3       | 12,0     | 12,2    | 0,8                |
| 3    | K.S.   | 12,5      | 11,0     | 12,1    | 5,9                | 13,2       | 11,8     | 12,6    | 5,5                |
| 4    | K.A.   | 11,3      | 10,2     | 10,7    | 4,4                | -----      | -----    | -----   | -----              |
| 5    | K.M.   | 10,5      | 8,9      | 9,7     | 6,4                | 11,2       | 10,8     | 11,0    | 1,7                |
| 6    | K.S.E. | 11,2      | 9,0      | 10,0    | 8,1                | 12,1       | 10,1     | 11,5    | 7,9                |
| 7    | M.M.   | 12,1      | 11,4     | 11,7    | 2,7                | 15,5       | 12,1     | 13,0    | 12,2               |
| 8    | M.R.   | 8,4       | 7,4      | 8,0     | 4,4                | -----      | -----    | -----   | -----              |
| 9    | P.A.   | 14,1      | 12,5     | 13,7    | 6,8                | -----      | -----    | -----   | -----              |
| 10   | S.P.   | 13,9      | 13,0     | 13,6    | 3,5                | 14,5       | 13,1     | 14,0    | 5,2                |
| 11   | Ś.J.   | 12,4      | 11,7     | 12,2    | 2,6                | 13,7       | 12,5     | 12,9    | 4,7                |
| 12   | W.D.   | 13,0      | 10,0     | 11,7    | 8,8                | -----      | -----    | -----   | -----              |
| 13   | W.K.   | 14,1      | 13,2     | 13,7    | 2,9                | 14,1       | 12,0     | 13,0    | 7,3                |
| 14   | W.M.   | 15,1      | 13,7     | 14,2    | 5,5                | -----      | -----    | -----   | -----              |
| 15   | S.M.   | 10,7      | 9,5      | 10,3    | 4,8                | -----      | -----    | -----   | -----              |
| 16   | L.M.   | 11,0      | 9,4      | 9,9     | 6,7                | 11,8       | 7,9      | 9,8     | 16,4               |
| 17   | M.T.   | 13,2      | 12,2     | 12,6    | 4,5                | 13,8       | 12,4     | 13,1    | 6,6                |
| 18   | D.A.   | 13,7      | 12,9     | 13,2    | 2,7                | 16,7       | 13,9     | 15,0    | 9                  |
| 19   | R.K.   | 11,7      | 10,9     | 11,2    | 2,9                | 13,0       | 12,3     | 12,8    | 2,8                |
| 20   | O.W.   | -----     | -----    | -----   | -----              | 15,7       | 14,1     | 14,9    | 6,1                |
| 21   | L.R.   | -----     | -----    | -----   | -----              | 13,1       | 11,1     | 12,3    | 7,4                |
| 22   | K.W.   | -----     | -----    | -----   | -----              | 10,6       | 8,4      | 9,6     | 9                  |
| 23   | S.P.A. | -----     | -----    | -----   | -----              | 12,7       | 6,3      | 10,6    | 19,9               |

Podobnie jak w przypadku testu biegowego na 20m w badaniu wzięło udział ogółem 23 zawodników. W pierwszej serii wzięło udział 19 piłkarzy natomiast w drugiej 16 sportowców.

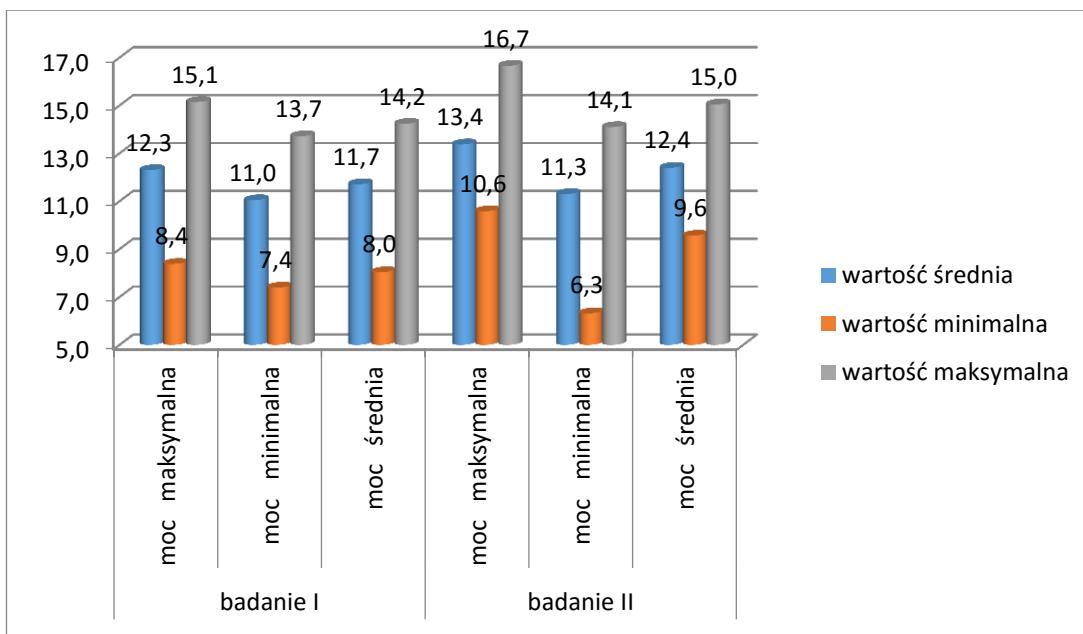
Tabela 9 zawiera zestawienie wyników Testu Rast wszystkich zawodników, osoby zaznaczone kolorem czerwonym to piłkarze objęci opisany w rozdziale trzecim eksperymentalnym programem kształtuowania szybkości.

W tabeli 10 zawarte zostały wyniki Testu Rast na początku i na końcu eksperymentu, poddane podstawowej obróbce statystycznej.

Tabela 10. Zestawienie wyników Testu Rast.

| Wyniki testu Rast | Badanie pierwsze |          |             |                    | Badanie drugie |          |             |                    |
|-------------------|------------------|----------|-------------|--------------------|----------------|----------|-------------|--------------------|
|                   | moc max.         | moc min. | moc średnia | indeks spadku mocy | moc max.       | moc min. | moc średnia | indeks spadku mocy |
|                   | [W/kg]           | [W/kg]   | [W/kg]      | [W/kg]             | [W/kg]         | [W/kg]   | [W/kg]      | [W/kg]             |
| Średnia arytm.    | 12,3             | 11,0     | 11,7        | 4,8                | 13,4           | 11,3     | 12,4        | 7,7                |
| Wart. min.        | 8,4              | 7,4      | 8,0         | 2,6                | 10,6           | 6,3      | 9,6         | 0,8                |
| Wart. max.        | 15,1             | 13,7     | 14,2        | 8,8                | 16,7           | 14,1     | 15,0        | 19,9               |
| Odch. stand.      | 1,57             | 1,68     | 1,60        | 1,84               | 1,61           | 2,09     | 1,54        | 4,87               |
| Wsp. zm.          | 12,8             | 15,2     | 13,7        | 38,6               | 12,0           | 18,5     | 12,4        | 63,6               |

Powyzsza tabela uwidacznia zmiany na tle całej analizowanej grupy. Zauważać można poprawę we wszystkich przypadkach za wyjątkiem kolumny opisującej indeks spadku mocy, który na początku eksperymentu miał wartość średnią prawie 3W/kg masy ciała zawodnika niższą. Wydaje się to być zrozumiałe, zważywszy na fakt wzrostu mocy maksymalnej nie wydaje się możliwe utrzymać niski wskaźnik spadku mocy przy silnie wzrastającym poziomie mocy maksymalnej. Zakres zmian, które zaszły podczas eksperymentu przedstawiony został graficznie na wykresie 4.



Wykres 4. Zmiany wartości wyników uzyskanych przez analizowanych zawodników w próbie Rast w dwóch seriach badań wyrażona w W/kg masy ciała zawodnika.

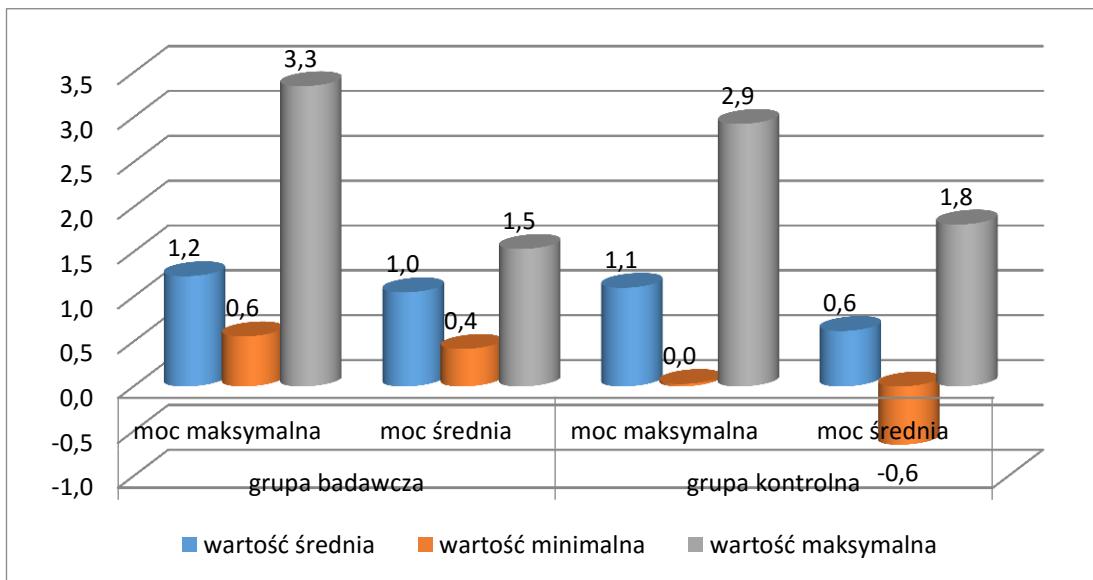
Wykres przedstawia zmiany, które zaszły podczas trwania okresu przygotowania ogólnego piłkarzy Gromu Osie, na uwagę zasługuje fakt uzyskania maksymalnego wyniku na poziomie prawie 17 W/kg masy ciała zawodnika. Jest to wskaźnik bardzo wysoki, rzadko spotykany w opisie podobnych badań.

Bardziej szczegółowa analiza zawarta została w tabeli 11, która opisuje zaistniałe zmiany za pomocą wartości dodatnich i ujemnych przy czym wartość ujemna oznacza pogorszenie wyniku.

Tabela 11. Zmiany wartości wyniku w próbie Rast po okresie przygotowania ogólnego badanej populacji piłkarzy.

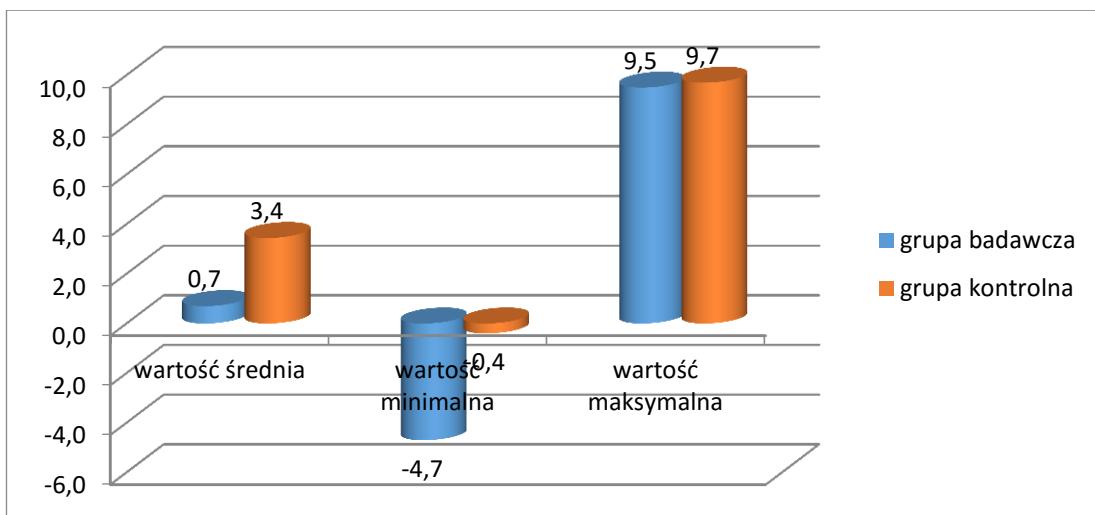
| N=12               | grupa badawcza      |                       |                        | grupa kontrolna     |                       |                        |
|--------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
|                    | moc maks.<br>[W/kg] | moc średnia<br>[W/kg] | indeks spadku<br>[W/s] | moc maks.<br>[W/kg] | moc średnia<br>[W/kg] | indeks spadku<br>[W/s] |
| wartość średnia    | 1,2                 | 1,0                   | 0,7                    | 1,1                 | 0,6                   | 3,4                    |
| wartość minimalna  | 0,6                 | 0,4                   | -4,7                   | 0,0                 | -0,6                  | -0,4                   |
| wartość maksymalna | 3,3                 | 1,5                   | 9,5                    | 2,9                 | 1,8                   | 9,7                    |

Obserwując powyższą tabelę zauważa się przeważnie wzrosty wartości wyniku. Analizując wzrost poziomu mocy maksymalnej widać większy o 0,1 W/kg wśród zawodników z grupy badawczej. Nieco wyraźniejsza różnica widoczna jest w przypadku mocy średniej (0,3 W/kg), która lepsza w grupie eksperymentalnej świadczy o wyższym wzroście wytrzymałości szybkościowej, czego potwierdzenie odnajdujemy analizując wartości indeksu spadku mocy. W grupie zawodników poddanych eksperymetowi indeks spadku mocy wzrósł tylko o 0,7 W/s przy wzroście mocy maksymalnej o 1,2 W/kg masy ciała a wśród pozostałych badanych piłkarzy, aż o 3,4 W/s przy poprawie mocy maksymalnej rzędu 1,1 W/kg masy ciała zawodnika. Podobne relacje zachodzą w przypadku analizy wartości minimalnych i maksymalnych, tutaj również zarysowuje się przewaga grupy badawczej. Nadmienić należy, że minimalna wartość indeksu spadku mocy wśród zawodników z grupy eksperimentalnej wyniosła -4,7W/s, a zawodnik ten poprawił się podczas trwania eksperimentu o 0,7 W/kg wskaźnika mocy maksymalnej i 1,3 W/kg mocy średniej. Opisana sytuacja przedstawiona została w sposób graficzny na wykresie 5.



Wykres 5. Wartości zmian w obu analizowanych grupach w zakresie mocy maksymalnej i mocy średniej uzyskanych w próbie Rast wyrażone w W/kg.

Wykres 5 stanowi uzupełnienie wcześniejszych rozważań na temat zmian wartości i potwierdza wysunięte na ten temat wnioski. Z racji nieco odmiennych wartości różnice w indeksie spadku mocy przedstawione zostały na kolejnym wykresie (6).



Wykres 6. Zmiany wartości indeksu spadku mocy w analizowanych grupach piłkarzy wyrażone w W/s.

Powyższy wykres uwidacznia opisane wcześniej zmiany wartości tego parametru. Podobieństwa widoczne są tylko w przypadku wartości maksymalnego wzrostu indeksu spadku mocy mierzonego w W/s.

W tabeli 12. przedstawione zostały wartości istotności różnic jakie zaszły w badanej grupie po przepracowaniu okresu przygotowania ogólnego piłkarzy Gromu Osie.

Tabela 12. Istotność różnic poszczególnych parametrów mocy uzyskanych podczas próby Rast w badanej grupie po przepracowaniu okresu przygotowania ogólnego.

| N=12               | grupa eksperymentalna | grupa kontrolna | cała grupa |
|--------------------|-----------------------|-----------------|------------|
| moc maksymalna     | 0,041297              | 0,009673        | 0,000985   |
| moc średnia        | 0,003586              | 0,052871        | 0,001485   |
| indeks spadku mocy | 0,394899              | 0,023019        | 0,051813   |

Zakładając, że różnice są istotne na poziomie  $p<0,05$  widać wyraźnie zachodzące zmiany w analizowanych parametrach po okresie trwania eksperymentu. Jedynie zmiany wartości mocy średniej w grupie kontrolnej nie wykazują różnic istotnych oraz wartości zmian indeksu spadku mocy wyrażanego w W/s są wyższe niż 0,05. Jednak w oby przypadkach są to wartości do tego progu zbliżone.

Szczegółowa analiza wyników badań zaprezentowana w tej części opracowania pozwala twierdzić, że okres przygotowania ogólnego w klubie Grom Osie przebiegł prawidłowo a przeprowadzony eksperyment jeszcze lepiej przygotował zawodników do walki sportowej na boisku.

## Dyskusja

Gry sportowe kompleksowo angażują potencjał ruchowy sportowców zarówno pod względem cech fizycznych, jak i w odniesieniu do źródeł energii wykorzystywanych podczas walki sportowej. Gry sportowe są bardzo dynamiczne, a ważną w nich rolę odgrywają krótkie akcje nie przekraczające 10-20 sekund. Gry stawiają więc wysokie wymagania zawodnikom w zakresie wydolności fizycznej, bowiem podczas walki sportowej występują wielokrotnie powtarzane wysiłki o wysokiej intensywności i zmiennym czasie trwania. W trakcie takich wysiłków koszt pracy mięśni pokrywany jest zarówno przy zaangażowaniu beztlenowych, jak i tlenowych procesów przemiany energii (Spieszny i in., 2012).

Etapowa i systematyczna kontrola oraz ocena sprawności indywidualnej ogólnej i specjalnej, ocena sprawności działania w walce sportowej (grze) stanowią podmiot określania poziomu przygotowania zawodników do wybranej dyscypliny sportowej. Kontrola i ocena są ważnymi elementami w systemie doboru oraz selekcji. W przebiegu rozwoju osobniczego zawodnika kontrola i ocena powalają na określenie, czy zawodnik jest uzdolniony i rokuje nadzieję na dalszy rozwój sportowy (Talaga, 2004).

Kontrola i monitoring treningu jest niezbędnym warunkiem racjonalnego kierowania procesem szkolenia sportowego. Szczególną wartość mają narzędzia, których wykorzystanie nie jest uwarunkowane posiadaniem dostępu do specjalistycznego sprzętu czy laboratoriów (Adamczyk, 2011).

Rzetelny i trafny test cechuje się informatywnością, standardowością, wiarygodnością, stabilnością, obiektywnością oraz różnowartością. Informatywność jest stopniem dokładności, z jakim test mierzy poziom zdolności lub umiejętności sportowców. Standardowość określa jednakową we wszystkich wypadkach zastosowania testu procedurę i warunki testowania. Z kolei wiarygodność testu oznacza stopień zgodności rezultatów przy powtórnym testowaniu w jednakowych

warunkach, tych samych sportowców. Przez pojęcie stabilności należy rozumieć odtwarzalność rezultatów przy powtórzeniu testu, po pewnym czasie i w tych samych warunkach. Obiektywność dotyczy niezależności rezultatów od cech osobistych przeprowadzającego badanie. Natomiast stopień zbieżności wyników z wykorzystaniem dwóch albo większej liczby testów określa ich równowartość (Stronczyński, 2013).

Testy służące określeniu maksymalnej mocy anaerobowej (MMA) mogą dostarczyć informacji o stanie wytrenowania zawodnika w zakresie mocy maksymalnej, a co za tym idzie zdolności szybkościowo-siłowych. Natomiast nie wszystkie z nich da się przeprowadzić bez użycia odpowiedniej aparatury (Spieszny i in., 2012). Istnieje wiele testów służących określeniu przewidywanych wyników sportowych. Do najpopularniejszych należy Wingate test, który ma wielu zwolenników (Koziel i Adamczyk, 2011).

Prawidłowo zaplanowany i realizowany cykl szkoleniowy powinien wpływać na rozwój zdolności motorycznych odpowiedzialnych za pracę w obszarze beztlenowym. Zdolność szybkiego uzyskiwania i utrzymania dużej mocy decyduje w dużej mierze o końcowym sukcesie w piłce nożnej (Stankiewicz i Cieślicka, 2013). W zespołowych grach sportowych, wysokie parametry wysiłkowe zawodników podczas realizacji obciążzeń startowych wymagają stosowania tych procesów adaptacyjnych, które odpowiadają naturalnym warunkom gry. Mecze prowadzone są w zmiennym tempie, co wymaga od zawodników wszechstronnego przygotowania fizycznego i psychicznego (Wnorowski, 2012).

Rozpoczęcie każdego wysiłku lub zwiększenie jego intensywności skutkuje wystąpieniem fazy deficytu i przyspieszeniem hydrolizy ATP. W konsekwencji dochodzi do aktywacji metabolizmu beztlenowego, ponieważ prędkość fosforylacji oksydacyjnej jest niewystarczająca. Na podstawie analizy meczów piłkarskich można stwierdzić, że zdecydowana większość działań mających na celu stworzenie sytuacji umożliwiających strzelanie gola wymaga aktywacji beztlenowych procesów resyntezy ATP (Polczyk, 2013).

Rast test wprowadzony do oceny wytrzymałości szybkościowej, mocy maksymalnej oraz indeksu zmęczenia jest nowym testem. Wśród publikacji naukowych nie istnieje wiele artykułów, do których można odnieść uzyskane wyniki (Stępień, 2012).

Adamczyk i in. (2012) dowiedli, że w analizie bezwzględnej mocy maksymalnej oraz w zakresie mocy względnej badani zawodnicy lepsze rezultaty uzyskiwali w teście Wingate w porównaniu do wyników testu Rast.

W Rast test zawodnicy ciężsi notowali wyższe różnice między czasem wykonywania najszybszych i najwolniejszych odcinków. Zawodnicy uzyskujący w teście wyższą moc (a zatem szybciej pokonujący dystans 35 m. w pierwszych odcinkach) są narażeni na większą różnicę pomiędzy czasem kolejnych powtórzeń. Ghabarzadech i in. (2010) wykazali, że wskutek wykonywania forsownych ćwiczeń fizycznych (test Rast) w grupie badanych zawodowych sportowców objętość powietrza wydmuchnięta w czasie jednej sekundy (FEV1) obniżała się o 19% u ponad 60% osób.

Wydolność beztlenowa to jeden z najistotniejszych elementów w przygotowaniu motorycznym piłkarzy. Nie można oczywiście zapominać o pozostałych składowych takich jak wydolność tlenowa, technika, taktyka indywidualna i zespołowa. Zdolność do rozwijania dużej mocy w krótkim odcinku czasu decyduje jednak o kilku bardzo ważnych elementach, wśród których wyróżnić możemy start do piłki, wyprzedzenie rywala na krótkim odcinku, szybsze zajęcie dogodnej pozycji w celu rozegrania piłki lub oddania strzału (Stankiewicz i Cieślicka 2013).

Analizując badaną populację stwierdzić jednoznacznie można, że ich przygotowanie w sferze przemian beztlenowych stoi na bardzo dobrym jak na warunki IV ligi rozgrywkowej warunki. Średnia wartość czasu uzyskanego w biegu na 20 m wyniosła 3,181 sek., w lepszej z analizowanych serii. Trudno odnaleźć w literaturze wyniki biegu na tym dystansie. Wynika to z konieczności skrócenia odcinka testowego. Jednak warto opisać różnice na odcinku 5m, gdyż tych w piśmiennictwie jest dużo więcej. Średni wynik zawodników „Gromu” Osie uzyskany na punkcie kontrolnym wyniósł 1,118 sek. i jest słabszy od zawodników III ligowego „Startu” Warlubie, którzy w badaniach Stankiewicza i Cieślickiej (2013) uzyskali średni wynik 1,081. Najlepszy zawodnik IV ligowego zespołu uzyskał czas 1,021 sek., przy najlepszym wyniku z Warlubia 0,995. Wyniki poniżej 1s. uznaje się za wybitne.

Próba mocy maksymalnej i pomiaru spadku mocy, prowadzona za pomocą testu „Rast” ukazała wynik średni mocy maksymalnej zawodników „Gromu” rzędu 13,4 W/kg i jest rezultat lepszy od napotkanych w piśmiennictwie. Dla przykładu.

średnia wartość mocy maksymalnej piłkarzy Startu Warlubie wyniosła w badaniu testem „Rast” 10,8 W/kg masy ciała. Śledziewski (2001) na podstawie badań przeprowadzonych w AWF i S w Gdańsku podaje, że zawodnicy I ligowego zespołu uzyskali średni wynik na poziomie 11,2 W/kg masy ciała a wynik 11,7 uznać można według autora za bardzo dobry na potrzeby piłki nożnej. Takie warunki spełnia w klubie z Osia 11 zawodników. Nieco wyższe niż w Warlubiu wartości uzyskał w swoich badaniach Jastrzębski i wsp. (2001), który po przebadaniu 38. seniorów uzyskał średni wynik 11,7 W/kg.

## **Wnioski**

Obserwując rozwój piłki nożnej można zauważyc, że ewolucja umiejętności technicznych, a także przygotowanie fizyczne piłkarzy idzie w kierunku jej większej użyteczności, skuteczności, a także zdolności wykonywania w coraz trudniejszych warunkach gry. Poza wysokim poziomem zdolności motorycznych, jak szybkość i wytrzymałość, niezbędnymi atrybutami piłkarza winny być dobrze rozwinięte: koordynacja i siła określonych grup mięśni, zwłaszcza kończyn dolnych (Jurkowski i Wysocki, 2011). W ostatnim czasie coraz większego znaczenia nabiera przygotowanie, które staje się dopełnieniem szkolenia sportowego piłkarzy. Dzięki niemu możliwe jest uruchomienie rezerw dotychczas niewykorzystywanych lub używalnych w niewielkim stopniu (Rynkiewicz i Niewolna, 2011).

Na skuteczne i efektywne działanie gracza wpływa szereg różnorodnych umiejętności. Jednym z nich są jego umiejętności specjalne. Ocena siły, zależności pomiędzy różnymi zmiennymi i zależnymi i niezależnymi w zespołowych grach sportowych prowadzona jest od wielu lat. Wielkość różnego rodzaju czynników decydujących o sukcesie sportowym poszerza możliwości prowadzenie tego rodzaju analiz a jednocześnie utrudnia wnioskowanie. Punktem wyjściowym do prowadzenia analiz jest najczęściej charakterystyka wysiłku zawodnika, uzupełnianego w trakcie meczu (Wnorowski i in., 2012).

Podstawą odniesienia sukcesu w piłce nożnej jest systematyczna praca w procesie treningowym. Nie da się jednak stwierdzić postępów bez obiektywnego systemu kontroli umiejętności zawodnika. Korzystając zatem z wielu prób wysiłkowych selekcjoner może otrzymać szczegółową informację na temat ogólnego przygotowania motorycznego zawodnika. Istnieje niewiele badań na temat korelacji

wyników w testach oceniających podstawowe zdolności motoryczne piłkarzy nożnych. (Stępień, 2012).

Fizjologiczna ocena zdolności wysiłkowych zawodników uprawiających piłkę nożną powinna być jednym z podstawowych zadań w systemie kontroli procesu szkoleniowego. Pamiętać jednak należy o tym, że aby stała się przydatnym narzędziem w pracy trenera należy dokonywać jej częściej niż częstotliwość występowania zmian efektów treningowych.

Ponadto okazuje się, że wydolność fizyczna piłkarzy zasadniczo wpływa na ich techniczne poczynania podczas meczu oraz przekłada się na realizację założień taktycznych (Mizera i Mizera, 2012).

Szczegółowa analiza materiału badawczego uzyskanego na drodze badań pozwoliła na postawienie następujących wniosków:

1. Trafnie dobrane testy i właściwa interpretacja ich wyników to nieodzowne warunki w świadomym kształtowaniu sprawności fizycznej.
2. Stosowanie okresowych sprawdzianów powinno jest nieodzownym elementem oceny efektywności pracy przy złożonych środkach treningowych.
3. Wysoka wydolność beztlenowa piłkarza podnosi znacznie jego poziom sportowy.
4. Bodźcowanie zawodników dodatkowymi odcinkami sprinterskimi w okresie przygotowania ogólnego poprawia zdolności szybkościowe.
5. Bodźcowanie zawodników dodatkowymi odcinkami sprinterskimi w okresie przygotowania ogólnego nie wpływa znacząco na uzyskiwanie lepszych wyników na odcinku 5m.
6. Bodźcowanie zawodników dodatkowymi odcinkami sprinterskimi w okresie przygotowania ogólnego wyraźnie poprawia wyniki na odcinku 20m.
7. Bodźcowanie zawodników dodatkowymi odcinkami sprinterskimi w okresie przygotowania ogólnego poprawia wytrzymałość szybkościową.
8. Wyniki w biegu na 20m poniżej 3s., uznać można za wybitne.
9. Wyniki w biegu na 20m poniżej 3,14s., uznać można za zadawalające.
10. Poziom mocy maksymalnej uzyskany przez zawodników z Osia w teście „Rast” jest bardzo wysoki.
11. Średni wynik mocy maksymalnej zawodników z Osia wyniósł 13,4 W/kg.

12. Wysoki poziom mocy maksymalnej zawodników z Gromu Osie może wynikać z modyfikacji testu i wymaga dalszych testów na odcinku 20m dla porównania wyników.
13. W testowaniu piłkarzy należy poszukiwać i tworzyć takie próby, które swoim charakterem odzwierciedlają warunki startowe.

## Piśmiennictwo

1. Adamczyk J.G. 2011. Ocena przydatności testu Rast w monitorowaniu wydolności beztlenowej sprinterów w lekkoatletyce. Pol.J. Sport Tourism 2011, 18,214-223.
2. Adamczyk J.G. 2012. Poziom wydolności beztlenowej zawodników taekwondo olimpijskiego. Roczniki Naukowe WSWFiT, Białystok, 5-8.
3. Chmura J., Chmura P., Ciastoń P. 2008. Przygotowanie motoryczne piłkarzy do wysiłku startowego. Sport Wyczynowy, 10-12:526-528.
4. Draper N., Whyte G. 1997. Here's a new running based test of anaerobic performance for which you need only a stopwatch and a calculator. Peak Performance, 96:3-5.
5. Fortuna M. 2008. Podstawy kształtuowania i kontroli zdolności wysiłkowej tlenowej i beztlenowej. Kolegium Karkonowskie, Jelenia Góra, 11.
6. Ghanbarzadeh M., Habibi A. H., Zadkarami M. R., Bustani M., Mohammadi M. 2010. The effect of an anaerobic test on lung indices in some elite basketball players. Antropomotoryka, 49:15-21.
7. Jaskólski A. (red.) 2002. Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego. AWF Wrocław, 417.
8. Jastrzębski Z., Szułowicz M., Ziernicka M. (2001) Analiza wskaźników wydolności fizycznej u piłkarzy nożnych różnych grup wiekowych. Trener nr 4, 16-21, Warszawa.

9. Jurkowski B., Wysocki C. 2011. Analiza okresu przygotowawczego w piłce nożnej na przykładzie drużyn ekstraklasy „Górnik” Łęczna i „Zagłębie” Lubin. Roczniki Naukowe WSWFiT, Białystok, 52-53.
10. Kozieł P., Adamczyk G. P., 2011. Zależności pomiędzy wynikami biegowego testu wydolności beztlenowej (RAST) a rezultatami uzyskiwanymi w sezonie w grupie sprinterów. Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego w Białymstoku, 10-13.
11. Mizera K., Mizera J. 2012. Dieta piłkarska. Nawadnianie. Sport Wyczynowy, 3/543, 71.
12. Polczyk M. 2013. Wydolność beztlenowa a wybrane zdolności piłkarzy nożnych. Rozprawy Naukowe AWF, Wrocław, 42:12-19.
13. Rynkiewicz T., Niewolna N. 2011. Poziom siły maksymalnej i dokładności siłowej wybranych zadaniach motorycznych mężczyzn. Antropomotoryka 58:27-34.
14. Sozański H., Witczak T., Starzyński T. 1999. Podstawy treningu szybkości. COS „Biblioteka Trenera”, Warszawa.
15. Spieszny M. 2011. Test zdolności szybkościowo-siłowych dla gier zespołowych oraz normy i punktacje dla trenujących dziewcząt i chłopców w wieku 11-16 lat. AWF, Kraków, 5-9
16. Spieszny M., Starowicz M., Klocek T. Propozycja testów zdolności szybkościowo-siłowych dla potrzeb kontroli treningu w piłce ręcznej i w koszykówce. Acta Scientifica ActaDeniane Ostroviensis, WSBiP, Ostrowiec Św. 1/2012:112-121.
17. Stankiewicz B., Cieślicka M. 2013. Wpływ treningu na wydolność beztlenową na podstawie wybranych testów wśród zawodników III-ligowego zespołu piłki nożnej. Międzynarodowa Konf. „Jakość w sporcie” ekonomia, zarządzanie, kultura fizyczna, pedagogika, prawo, nauki o zdrowiu, Toruń, 6-8 XI 2013, 23-24.
18. Stępień P., Radzimiński Ł., Jaskulska E., Jastrzębski Z. 2012. Związki koreacyjne pomiędzy wytrzymałością, szybkością i siłą u piłkarzy nożnych

Kadry Narodowej U-15. Badania Naukowe Wyższej Szkoły Sportowej w Łodzi, 2(2012):9-27.

19. Stronczyński W. 2013. Stymulacja polisensoryczna w nauczaniu i doskonaleniu techniki gry w piłkę nożną dzieci i młodzieży. Wyd. AWF, Poznań, 69.
20. Śledziewski D. 2001 Kontrola poziomu przygotowania sprawnościowego piłkarzy nożnych. Trener nr 4, 11-16, Warszawa.
21. Talaga J. 2004. Sprawność fizyczna ogólna. Testy. Wyd. Zysk i S-ka, Poznań, 11.
22. Wnorowski K., Mikołajewski R., Radziński Ł., Jaskulska E., Jastrzębski Z. 2012. Związki korelacyjne między wybranymi wskaźnikami wydolności i sprawności fizycznej siatkarek plażowych. Badania Naukowe Wyższej Szkoły Sportowej w Łodzi, 2(2012):60-81.

Źródła internetowe:

1. [www.brianmac.co.uk/rast.htm](http://www.brianmac.co.uk/rast.htm) (wejście wielokrotne 2014)