

R. Tataruch¹, V. Kostuchenko², E. Wrublevsky³

¹Technical University of Opole Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Poland

² Saint Petersburg National State University of Physical Education, Sports and Health Named after P. F. Lesgaft, Russia

³ Polesky State University, Pinsk, Belarus

Wstęp. Problematyka obciążeń treningowych zajmuje się większością parametrów treningu i to odpowiednie obciążenia treningowe są przyczyną procesów adaptacyjnych zachodzących u zawodników. The issue of the training load concerns most of parameters of sport training. Hence, adequate training load impacts sportsmen's adaptation processes. Obciążenia treningowe są kompleksowym obrazem treningu. Thus, training load constitutes a comprehensive picture of the training. Dąży się do optymalizacji treningu polegającej na ustaleniu takiego modelu obciążeń, który w sposób najbardziej efektywny prowadzi do specyficznej adaptacji organizmu zawodnika (Płatonow, Sozański 1991). The aim is optimization of the training, which consists in developing a model of the training load whereby the specific adaptation of the sportsman organism is achieved in the most effective way (Płatonow, Sozański 1991). Obciążenia treningowe wg Sozańskiego (1999) to wielkość pracy określonego rodzaju i intensywności, jaką wykonał zawodnik w danym ćwiczeniu, jednostce treningowej czy cyklu. According to Sozański (1999), the training load is the amount of work of particular type and intensity completed by a sportsman in a particular exercise, training unit or training cycle.

Dlatego tak ważna jest kontrola obciążeń treningowych oraz poszukiwanie związków między ich rodzajem, wielkością i strukturą a poziomem przygotowania sportowego. Therefore, monitoring the training load, studying correlations between different types of the training, its volume, structure and level of sportsmanship become so vital. Wyniki tych analiz mogą stanowić cenne źródło informacji niezbędnych do kierowania procesem treningowym. Results of these analyses may constitute valuable source of information necessary to manage the training process. Analiza porównawcza zrealizowanego treningu zawodnika na najwyższym poziomie sportowym może być wykładnią projektowania nowych cykli szkoleniowych dla tego zawodnika jak również może być wskazówką dla innych trenerów i zawodników poszukujących informacji do optymalizacji własnego treningu sportowego. Comparative analysis of the training completed by a world-class sportsman provides a model to develop new training cycles for him or her, or it may serve as a model for other coaches and discus throwers who search for optimization of their own training methods.

Cel pracy. Celem pracy jest określenie i analiza wielkości obciążeń treningowych w rocznym cyklu treningowym u zawodnika na najwyższym poziomie sportowym. The aim of this study is to determine and analyze the volume of training load in a year-long training cycle of the world-class discus thrower.

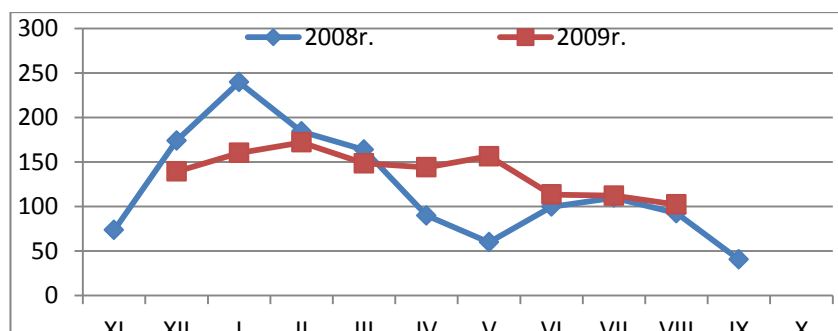
Materiał badań. Analizę zmian obciążeń treningowych w rocznym cyklu treningowym przeprowadzono na przykładzie jednego z najlepszych zawodników na świecie. The analysis of the training load in a year-long training cycle was completed on the example of one of the best discus throwers in the world over. Dyskobol ten wynikiem 69,83 m jest aktualnym rekordzistą Polski. Currently, his best result of 69,83m makes him the Polish national record holder. W 2010 roku zdobył w Barcelonie Mistrzostwo Europy, w 2009 roku w Berlinie zdobył srebrny medal Mistrzostw Świata a w 2008 roku w Pekinie zdobył srebrny medal Igrzysk Olimpijskich. He won the European Championships in Barcelona in 2010, a silver medal at the World Championships in Berlin in 2009, and a silver medal at the Olympic Games in Beijing in 2008. Dotychczas zdobył 5 tytułów mistrza Polski oraz 7 krotnie poprawiał rekord Polski. So far, he has won 5 Polish championship titles and seven times he has beaten Polish national record. Zawodnik ten znajduje się na 17 miejscu list statystycznych zawodników wszechczasów, których średnia najlepszych dziesięciu rzutów (Top-10 average) przekraczyła 66m (Tanava 2010). P.M. ranks 17th in the All-Time World Ranking, which features discus throwers whose average result of their top 10 throws exceeds 66m (Top-10 average) (Tanava 2010). Metody badań research methods. W analizie wykorzystano roczne makrocykle treningowe z lat 2008 i 2009. Obróbce statystycznej poddano szczegółowo wszystkie środki treningowe wykorzystywane w treningu w badanym okresie, ich zestawienia ilościowe (tony, godziny, liczba powtórzeń) w okresach miesięcznych każdego makrocyklu. The year-to-year training

macro-cycles from years 2008 and 2009 were used in the analysis. All training methods used in the training process in the aforementioned periods were subjected to statistical analysis, including their juxtapositions (tons, hours, repetitions) in month-to-month period of each macro-cycle.

Zawodnik w analizowanych sezonach, z podobną częstotliwością uczestniczył w zawodach sportowych, 19-to krotnie w 2008 roku i 18-to krotnie w 2009 roku. In the period subject to study, the thrower participated in competitions with similar frequency, i.e. he participated in 19 competitions in 2008 and in 18 ones in 2009. Pomimo, iż najlepszy i najgorszy wyniki obu sezonów różnią się, kolejno 68,65 m i 63,10 m w 2008 roku oraz 69,15 m i 62,24 m w 2009 roku, średnie wszystkich rzutów są prawie identyczne 65,61 m ($\pm 1,55$) w 2008 roku i 65,60 m ($\pm 1,73$) w 2009 roku. Despite the fact that his best and poorest result in each of the seasons differ (68,65m and 63,10m, respectively, in 2008, and 69,15m and 62,24m in 2009) the average scores of all throws are almost identical, i.e. 65,61m ($\pm 1,55$) in 2008 and 65,60m ($\pm 1,73$) in 2009.

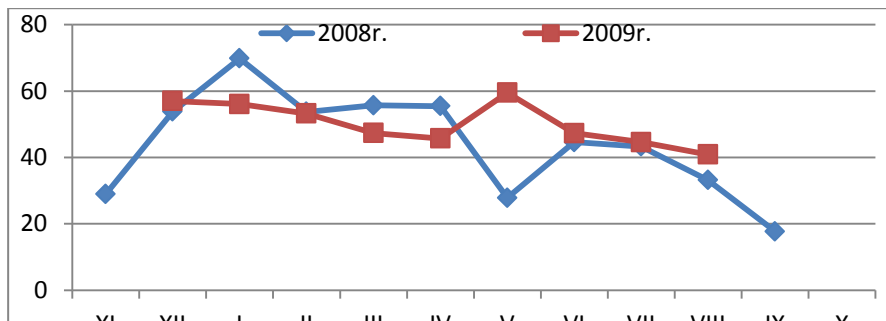
Wyniki. Zapisy obciążeń treningowych analizowano pod kątem występowania poszczególnych środków treningowych, ze szczególnym uwzględnieniem środków kształtujących różne przejawy siły i różne formy rzutów. The records of training load were analyzed paying special attention to the presence of particular training methods, with emphasis on the methods aimed at improving power and strength as well as different forms of throws. Porównanie zestawienia obciążeń wszystkich środków o charakterze siłowym w badanych rocznych cyklach treningowych wykazała, że najmniejszym obciążeniem charakteryzował się rok 2009, a różnica w stosunku do roku 2008 wyniosła 79 ton. Comparison of the combination of all training methods of weight training in the year-long training cycles showed that in 2009 the training load was the lowest, and the difference as compared with 2008 was 79 tons. Porównując poszczególne miesiące badanych okresów treningowych, obserwujemy typowy rozkład obciążeń w rocznym cyklu treningowym tj. duże obciążenia treningowe w okresie przygotowania ogólnego i stopniowe zmniejszanie obciążeń w okresie przygotowania specjalnego. Comparison of particular months of the training periods showed typical breakdown of training load in year-to-year training cycle, i.e. high training load during general preparation period and gradual decrease of the training load during specific preparation period. W badanym przypadku dość znaczne odstępstwa wystąpiły w miesiącach IV i V 2008 roku, gdzie obciążenie obniżyło się do poziomu 37,5 i 25% największego obciążenia w tym rocznym cyklu treningowym (ryc. In the case subject to study, considerable differences were observed in month IV and V 2009, when the training load decreased to 37,5% and 25%, respectively, of the highest training load in this year-to-year training cycle (Fig. 1).

Różnica pomiędzy całkowitym obciążeniem treningowym w RCT 2008 i 2009 spowodowana jest tym, że zawodnik ze względu na kontuzję i przedłużającą się rehabilitację okres przygotowawczy rozpoczął dopiero w grudniu. The difference between total training load in year-long training cycle 2008 and 2009 was due to the knee injury and prolonged rehabilitation. As a result, the preparation period started only in December. Analiza poszczególnych miesięcy wykazała, że znaczne różnice w tych dwóch RCT wystąpiły w miesiącach styczniu, kwietniu i maju. Analysis of particular months showed that considerable differences between 2008 and 2009 occurred in January, April and May. Styczeń 2008 roku charakteryzował się większym o 80 ton obciążeniem, z kolei miesiące kwiecień i maj 2009 roku przewyższyły 2008 rok kolejno o 54 i 97 tony (ryc. In January 2008, the training load was 80 tons bigger as compared with January 2009; in April and May 2009, the training load was bigger as compared with 2008 by 54 and 97 tons, respectively (Fig. 1).



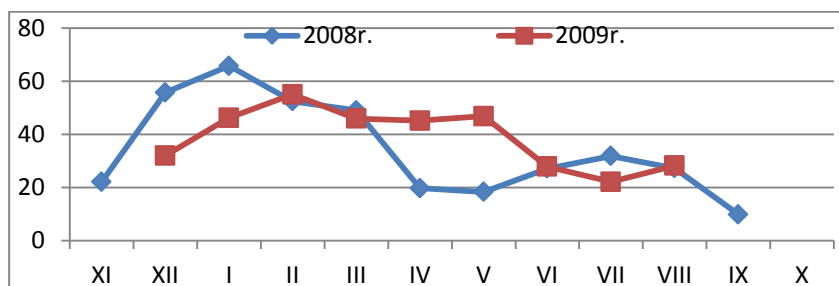
Rycina 1 – Realizacja środków treningowych kształtujących ogólną siłę mięśni w latach 2008–2009

Porównanie struktury środków kształtujących siłę mięśni kończyn dolnych w RCT w latach 2008 i 2009 pozwoliła wykazać, poza listopadem i wrześniem 2009 roku gdzie zawodnik nie realizował treningu, znaczą różnicę jedynie w maju. Comparison of the structure of training methods aimed at muscle strength of lower limbs in year-long training cycles in 2008 and 2009 showed the considerable difference only in May (apart from November and September 2009, when the thrower missed the training). Maj 2009 roku przewyższał maj 2008 roku o 32 tony (ryc. The training load in May 2009 exceeded the one in May 2008 by 32 tons (Fig. 2).



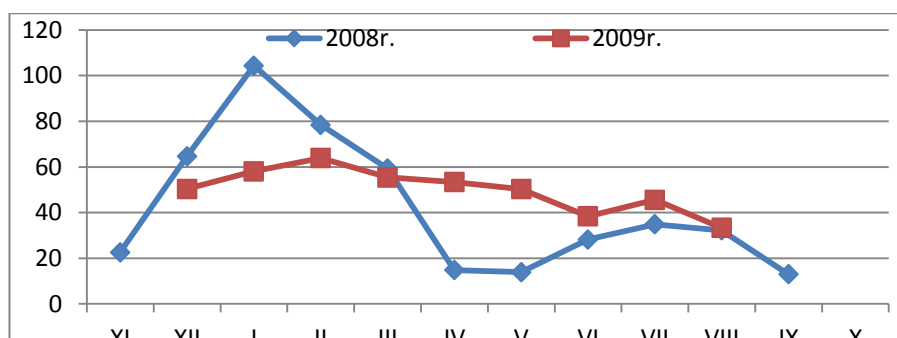
Rycina 2 – Realizacja środków treningowych kształtujących siłę mięśni kończyn dolnych w latach 2008 i 2009

Porównanie struktury środków kształtujących siłę mięśni grzbietu w RCT w latach 2008 i 2009 pozwoliła wykazać, że głównie miesiące maj i czerwiec charakteryzowały się największą różnicą. Comparison of structure of training methods aimed at muscle strength of the back in year-long training cycles in 2008 and 2009 showed that the biggest difference was recorded in the months of May and June. W 2008 roku zawodnik wykonał mniejszą pracę zarówno w kwietniu i w maju o 25 ton (ryc. In 2008, the thrower completed less work both in April and in May (by 25 tons), which is showed in Fig.3.



Rycina 3 – Realizacja środków treningowych kształtujących siłę mięśni grzbietu w latach 2008 i 2009

Roczne zestawienie obciążeń treningowych środków kształtujących siłę mięśni klatki piersiowej nie wykazuje znacznych różnic w wykonanej pracy, jednak porównanie poszczególnych miesięcy pozwala wykazać pewne zróżnicowanie w wykonanej pracy. Year-to-year comparison of training load of methods aimed at muscle strength of the chest did not show any considerable differences in terms of completed work. However, comparison of particular months showed some variability in terms of completed work. Styczeń 2008 roku przewyższał adekwatny okres 2009 roku o 46 ton, z kolei miesiące kwiecień i maj 2008 roku charakteryzowały się większym obciążeniem od porównywalnego okresu w 2009 roku kolejno o 38 i 36 ton. In January 2008, there was 46 more tons of work completed as compared with the same period in the previous year; in turn April and May 2008 showed higher training load as compared with 2009 by 38 and 36 tons, respectively. Porównanie graficzne poszczególnych miesięcy pozwala również zauważyć różnice w dynamice zmian obciążeń w tych RCT. Graphic presentation of comparison of particular months enables one to observe the differences in the dynamics of training load changes in the said training periods. Rok 2009 przebiegał bardzo płynnie, tzn. obciążenia zwiększały i obniżały się stopniowo. The year 2009 progressed smoothly, i.e. there was a gradual increase and decrease of the training load. Rok 2008 charakteryzował się znacznie większą dynamiką zmian. The year 2008 showed higher dynamics of training load changes. W miesiącach kwiecień i maj nastąpiło obniżenie tonażu o prawie 85%. In April and May, the training load was 85 % lower (Fig. 4).

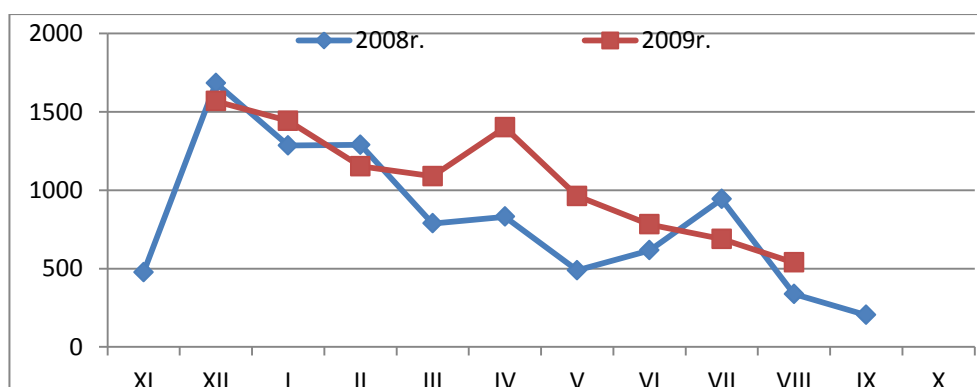


Rycina 4 – Realizacja środków treningowych kształtujących siłę mięśni klatki piersiowej i obręczy barkowej w latach 2008 i 2009

Kolejna analiza dotyczyła porównania środków treningowych o charakterze rzutowym (ryc. The following analysis was concerned with comparison of training methods aimed at throws (Fig. 5). W skład grupy środków o charakterze rzutowym zaliczono rzuty sprzętem zasadniczym (dysk 2kg), sprzętem cięższym (dysk 2,25 i 2,5 kg), sprzętem lżejszym (dysk 1,75kg), sprzętem pomocniczym (kule o ciężarze od 2 do 3 kg, pałki o ciężarze od 2,5 do 3 kg), rzuty wielobojowe kulą o ciężarze 7,26 kg. They included throws with basic equipment (2kg discus), heavier equipment (2.25kg and 2.5kg discus), lighter equipment (1.75kg discus), supplementary equipment (2 to 3kg shot, clubs of 2.5–3kg), all-round throws with a shot of 7.26 kg.

Całkowita liczba wykonanych rzutów w sezonie 2008 to 8941 rzutów a w 2009 roku to 9627 rzutów. The overall number of throws completed in the season 2009 was 8,941 and in 2009 – 9,627.

Największe różnice pomiędzy RCT 2008 i 2009 rokiem w środkach treningowych o charakterze rzutowym, wystąpiły w kwietniu i maju. The biggest difference between the year-long training cycles in 2008 and 2009, in terms of training methods aimed at throws, was recorded in April and May (Fig. 5). Procentowa różnica pomiędzy tymi miesiącami wynosiła kolejno 41 i 49%. The difference between the said months was 41% and 49%, respectively. Lipiec 2008 roku charakteryzował się podwyższoną ilością rzutów w stosunku do poprzednich miesięcy okresu startowego, co spowodowane było przygotowaniem do Igrzysk Olimpijskich w Pekinie. The thrower completed far more throws in July 2008 as compared with previous months of the start period, which was due to preparations for the Summer Olympic Games in Beijing.



Rycina 5 – Realizacja środków treningowych o charakterze rzutowym w latach 2008 i 2009

Szczegółowa analiza RCT w latach 2008 i 2009 wykazała znaczne różnice również w rzutach wielobojowych kulą 7,26 kg oraz rzutach sprzętem pomocniczym (głównie kule 2 i 2,5kg oraz metalowe pałki). Detailed analysis of the year-long training cycle in 2008 and 2009 revealed considerable differences in all-round throws with a 7.26kg shot and in throws with supplementary equipment (mainly shots of 2 and 2.5 kg and metal clubs).

Pomiędzy rzutami wielobojowymi wystąpiła różnica w ilości 1213 rzutów a poszczególne miesiące analizowanych RCT różniły się dość istotnie. The differences between all-round throws was 1,213 throws, and there were significant differences between the months subject to the analysis. Oprócz miesięcy lutego i lipca 2009 roku, pozostałe miesiące charakteryzowały się obniżeniem ilości wykon-

wywnych rzutów wielobojowych w stosunku do 2008 roku. Apart from February and July 2009, the remaining months featured fewer all-round throws as compared with 2008.

Znaczne różnice wystąpiły pomiędzy rzutami sprzętem pomocniczym. There was also a considerable difference in the number of throws with supplementary equipment. Wykazana różnica to 956 rzutów, czyli w 2009 roku liczba tego rodzaju rzutów wzrosła blisko trzykrotnie., which was 956 throws, which means that the number of such throws in 2009 tripled. Szczegółowe porównanie poszczególnych miesięcy również wykazuje dość znaczne zróżnicowanie. Detailed comparison of particular months also revealed considerable degree of variability. Zawodnik w miesiącach listopad, styczeń, lipiec i sierpień praktycznie nie wykonywał rzutów tego rodzaju sprzętem. In November, January and August, the thrower did not complete any throws with such equipment. Wyjątkiem w 2008 roku był miesiąc maj, w którym to zawodnik wykonał najwięcej rzutów (160) z pośród pozostałych miesięcy i w porównaniu do 2009 roku przewyższał go szesnastokrotnie. The exception to the rule in 2008 was the month of May, when the thrower completed most of the throws (160), which was 16 times more than in 2009.

Porównanie całkowitej liczby rzutów sprzętem cięższym tj. dyskami 2,25 i 2,5 wykazały, że w 2009 roku zawodnik wykonał mniej rzutów tego typu sprzętem o 462 rzuty, czyli nastąpiło obniżenie w stosunku do 2008 roku o 18%. Comparison of the overall number of throws with heavier equipment, i.e. 2.25kg and 2.5g discus, revealed that in 2009 the thrower completed 462 fewer throws with such equipment, which translates into 18 % decrease on the previous year.

Porównanie poszczególnych miesięcy analizowanych RCT wykazały znaczne obniżenie ilości rzutów w miesiącach luty, marzec kwiecień i maj 2009 roku, kolejno do poziomu 66, 55, 58 i 43,5% w stosunku do 2008 roku. Comparison of particular months in year-long training cycles revealed considerable decrease in the number of throws in February, March, April and May 2009, dropping to the following levels: 66, 55, 58 and 43.5% as compared with 2008.

Analiza rzutów dyskiem 2kg nie wykazała znacznych różnic, zarówno w rocznym zestawieniu ilości rzutów (różnica 43 rzutów) jak i w porównaniu miesięcznym. Analysis of discus throws with 2kg discus revealed no considerable differences in both year-to-year (difference of 43 throws) and month-to-month training periods. Wyjątek stanowią miesiące listopad i wrzesień 2008 gdzie zawodnik nie wykonywał żadnych rzutów. The exception to the above are the months of November and September 2008, when the thrower did not complete any throws.

Podsumowanie. Miarą adaptacji organizmu na zastosowane bodźce treningowe, odpowiednie obciążenia jest wynik sportowy, a tym przypadku jest to najwyższy wynik sportowy – srebrny medal Igrzysk Olimpijskich w Pekinie w 2008 roku oraz srebrny medal Mistrzostw Europy w Berlinie w 2009 roku, a więc dobór odpowiednich obciążeń, metod treningowych, środków treninowych jest bardzo dobry. Since the measure of adaptation of the organism to the training stimuli and adequate training load is the result achieved by a sportsman (in this case it is an outstanding result, i.e. silver Olympic medal won in Beijing in 2008 and silver medal of European Championships in Berlin in 2009), the selection of adequate training load, training methods and training instruments was successful. Jednak w przypadku mistrzów, po zrealizowaniu nawet bardzo trudnych celów, przychodzą następne do zrealizowania. However, even in the case of champions, reaching even the most ambitious and difficult goals is followed by setting new goals to reach in the future. W przypadku tego zawodnika kolejnymi sportowymi celami jest utrzymanie wysokiej pozycji na świecie ale i próba „złamania” granicy 70 m, co oczywiście będzie wymuszało na trenerze i zawodniku dopasowanie odpowiednich obciążeń treningowych. In the case of the thrower whose training has been analyzed in this article, the goals concern defending his high rank in the world as well as attempting to break a barrier of 70m, which will inevitably require that both the coach and the thrower use adequate training load. Analiza struktury treningu, obciążeń i periodyzacji wykazała, że przyjęte rozwiązania są zgodne z poglądami wielu autorów na temat szkolenia miotaczy (Bondarczuk 1986, Bakarınow 1990). The analysis of the structure and breakdown of the training load showed that they are in accordance with opinions presented in specialist literature on training discus throwers (Bondarczuk 1986, Bakarınow 1990).

Wykazane różnice w obciążeniach treningowych wskazują, iż 2008 rok w stosunku do 2009r. charakteryzował się większym wykonaniem pracy o charakterze siłowym, z kolei w 2009 roku większe znaczenie od poprzedniego roku miały rzuty. The differences in the training load show that the year 2008 was more intensive in terms of weight training; on the other hand, in 2009 training aimed at throws was more intensive than in 2008.

W 2008 roku dyskobol wykonał większą pracę o charakterze siłowym o 79 ton, kolejno obciążenie kończyn dolnych większe o 32 tony, obciążenie mięśni grzbietu o 29,7 ton oraz obciążenie mięśni klaki piersiowej i obręczy barkowej o 17,6 tony. In 2008, discus thrower completed more work aimed at power

and strength (79 tons more than in 2009, with 32 tons more of the training load aimed at lower limbs, 29.7 tons aimed at muscle strength of the back, and 17.6 tons of training load aimed at the chest and pectoral girdle. Porównanie rzutów, w skład których wchodziły rzuty sprzętem startowym (dysk 2 kg), rzuty sprzętem cięższym (dyski 2,25 i 2,5 kg), rzuty sprzętem lżejszym (dysk 1,75 kg), rzuty sprzętem pomocniczym (kule i metalowe pałki) oraz rzuty wielobojowe kulą 7,26 kg, wykazało że rok 2009 charakteryzował się większą ilością o 686 rzutów. Comparison of throws, including the ones with basic equipment (2kg discus), heavier equipment (2.25kg and 2.5kg discus), lighter equipment (1.75kg discus), supplementary equipment (2 to 3kg shot, clubs of 2.5–3kg), as well as all-round throws with a shot of 7.26 kg, revealed that in 2009 the thrower completed 686 more throws as compared with 2008. Różnica ta spowodowana była głównie zwiększeniem ilości rzutów sprzętem pomocniczym. It was mainly due to the increase in the number of throws with supplementary equipment.

Literatura:

1. Bakarınov J. Theoretical aspects of training control for highly qualified throwers. Bakarınov J. Theoretical aspects of training control for highly qualified throwers. *New Studies in Athletics* 1990, nr 1, pp. 7–15.
2. Bondarczuk A. P. Trinirowka lekkoatleta. *Zdrowia*, Kiev, 1986.
3. Dickwasch H., Scheibe K. Performance development in the throwing events. *New Studies in Athletics* 1993, nr 3, pp. 51–59.
4. Płatonow W.N., Sozański H. (red.) Płatonow W.N., Sozański H. (ed.) *Optymalizacja struktury treningu sportowego*. RCM–SKFiS, Warsaw, 1991.
5. Sozański H. (ed.) *Podstawy teorii treningu sportowego*. Biblioteka Trenera. COS Warszawa, 1999.
6. Tataruch R., Nawarecki D., Wpływ zmian ciężaru sprzętu na poziom wyników w rzucie dyskiem i oszczepem. [In:] *Atletika 2009* (ed. Cillik I., Pupis M., Kremnický J.). Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica 2009, pp. 124–133.