

© The Author (s) 2013;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Radom University in Radom, 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/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

Conflict of interest: None declared. Received: 03.01.2013. Revised: 12.02.2013. Accepted: 18.02.2013.

## **Impact of the pellets on the physical development and motor efficiency 12-year olds**

**Wpływ dymorfizmu płciowego na rozwój fizyczny i sprawność motoryczną 12-latków**

**Krzysztof Żołnowski<sup>1</sup>, Krzysztof Prusik<sup>2</sup>, Katarzyna Prusik<sup>2</sup>, Walery Żukow<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

<sup>2</sup>Academy of physical education and sport in Gdańsk, Poland

<sup>1</sup>Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

<sup>2</sup>Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku

**Keywords: sexual dimorphism; physical development; motor efficiency; 12-year olds.**

**Słowa kluczowe: dymorfizm płciowy; rozwój fizyczny; sprawność motoryczną; 12-latki.**

### **Abstract**

Adult education of healthy, optimally developed physically, mentally, socially and culturally, is the art of difficult and imperfect. The aim of the work is the analysis of the results of research of motor efficiency and physical development on the background of pellets in boys and girls in fifth grade of elementary school, the tests should reveal the differences obtained research parameters on girls and boys, and their differentiation within the same gender. Material and methods. The tests covered were babies at the age of 12 years old students fifth grade elementary school with the team School-Preschool in Drewnica, located in the rural municipality of Stegna. Populations examined twenty girls and twenty boys, which was in the case of boys, 80% of the entire population, and the girls 100%. In order to determine the level of physical development of the following measurements: height of somatic performed body weight, percentage of body fat, shoulder width, the width of the hips. To assess the level of motor efficiency using International physical agility Test, 8 have been carried out trials on the following motor skills: speed – 50 m, explosive – both foots jump, stamina-course 800 m, the strength of your hand-squeezing of the dynamometer, the power of the absolute-girls overhang, agility-course swinging 4 x 10 m, the strength of the abdominal muscles with bed rest, suppleness in a slope in front of the trunk.

Results. Observing the results of the measurement of body weight is to certify that the arithmetic mean is higher in girls and is  $x = 44.73$  kg, while in boys  $x = 44.45$  kg. weight

varies among girls from Min = 28.1 kg to Max = 73.5 kg, standard deviation is  $sd = 12.65$  kg. Measurements of boys are in the range of Min 31kg to Max = 97.5 kg. The standard deviation is  $sd = 15.57$  kg.

Conclusions. With the growth rate of lap - shoulder increased hip width (high correlation), the average correlation between increased average measurements of fat, run the 50m, 800m run, shuttle run. Index lap - shoulder showed a faint correlation of both positive and negative with the following values: body height, shoulder width, compression dynamometer overhang of arms bent and the slope of the trunk.

## Streszczenie

Wychowanie dorosłego zdrowego, optymalnie rozwiniętego pod względem fizycznym, psychicznym, społecznym i kulturowym człowieka, to sztuka trudna i ciągle niedoskonała.

Celem pracy jest analiza wyników badań rozwoju fizycznego oraz sprawności motorycznej na tle dymorfizmu płciowego u chłopców i dziewcząt w piątej klasie szkoły podstawowej, badania winny ukazać różnice uzyskanych parametrów badawczych u dziewcząt i chłopców, oraz ich zróżnicowanie w obrębie tej samej płci.

**Material i metody.** Badaniom objęte zostały dzieci w wieku 12 lat uczniowie piątej klasy szkoły podstawowej z Zespołu Szkolno – Przedszkolnego w Drewnicy, znajdującego się na terenie gminy wiejskiej Stegna. Zbadano populacje dwudziestu dziewcząt i dwudziestu chłopców, co stanowiło w przypadku chłopców 80 % całej populacji, a dziewcząt 100 %. W celu określenia poziomu rozwoju fizycznego wykonano następujące pomiary somatyczne: wysokość ciała, masa ciała, procentową zawartość tłuszczu, szerokość barków, szerokość bioder. Do oceny poziomu sprawności motorycznej zastosowano Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej, przeprowadzono 8 prób na następujące zdolności motoryczne: szybkość- bieg 50 m, siła eksplozywna – skok obunóż z miejsca, wytrzymałość – bieg 800 m, siła dłoni – ściskanie dynamometru, siła bezwzględna – dziewczęta zwis, zwinność – bieg wahadłowy 4x10 m, siła mięśni brzucha – siady z leżenia, gibkość – w staniu skłon tułowia w przód.

**Wyniki.** Obserwując wyniki pomiaru masy ciała stwierdzam, że średnia arytmetyczna jest wyższa u dziewcząt i wynosi  $\bar{x} = 44,73$ kg, zaś u chłopców  $\bar{x} = 44,45$ kg. masa ciała waha się u dziewcząt od Min=28,1kg do Max=73,5kg odchylenie standardowe wynosi  $Sd=12,65$ kg. Pomiary wysokości chłopców mieszczą się w przedziale od Min=31kg do Max=97,5kg. Odchylenie standardowe wynosi  $Sd=15,57$  kg.

**Wnioski.** Wraz ze wzrostem wskaźnika biodrowo – barkowego wzrastała szerokość bioder (korelacja wysoka), w przedziale korelacji przeciętnej wzrastała średnia pomiarów zawartości tłuszczu, biegu na 50m, biegu na 800m, biegu wahadłowego. Wskaźnik biodrowo – barkowy wykazał się nikłą korelacją zarówno ujemną jak i dodatnią z następującymi wartościami: wysokości ciała, szerokości barków, ściskania dynamometru, zwisu o ramionach ugiętych oraz skłonu tułowia.

## Introduction

Healthy adult education, preferably developed in terms of physical, psychological, social and cultural rights, is an art difficult and still imperfect. Despite many years of research on human ontogenesis, knowledge is immense but still incomplete and requires many years of research, learning about complex interactions in a changing intense young man, because the subject of this work is a reflection of the population of two teenage schoolchildren (Görner et al, 2007). Age of the study group reported in the literature to be allocated to the period of puberty, acting kind of bridge between childhood and adulthood, it is sore point development. Unaffected by a number of factors. Nutritional deficiencies, overloading of the body, other environmental factors and lifestyle can cause abnormal development, with irreversible. At this point we should mention the important role of physical education teacher, his good conduct pedagogical skills [2], which should be of the shaping, preventive and supportive. No news, awareness processes, and thus the wrong choice of movement or improvisation can lead to negative developments affecting the whole life of the young man. Aim of this study is to analyze the results of physical development and motor performance against sexual dimorphism in boys and girls in fifth grade, the study should show the differences obtained test parameters in girls and boys, and their variation within the same sex.

### **Material and methods**

The study covered the children at age 12 fifth-grade students of primary school from the Team School-Preschool in Drewnica, located in the rural municipality of Stegna. Examined populations of twenty girls and twenty boys, which was for boys 80% of the population, and the girls 100%. In order to determine the level of physical development following measurements were performed somatic: body height, body weight, fat percentage, shoulder width, the width of the hips. To assess the level of motor performance used the International Physical Fitness Test, conducted eight tests for the following motor skills: speed-run 50 m, explosive strength - jump both feet of space, strength - run 800 meters, the strength of your hand - handgrip strength absolute - girls overhang, agility - speed service 4x10 m, the strength of the abdominal muscles - Traces of lying, flexibility - in standing bend the trunk forward.

The study was conducted during physical education lessons, group lessons were both research groups: the first - the boys of the class "a", the second - the boys of the class "b", the third girls from class "a" and "b". Before each testing protocols inscribed in a pre-determined, fixed sequence names and the first letter of the name of the children, prepared the equipment needed for the planned measurements and tests. All children presented the scope and purpose of the study, the test participants reported to date on the results achieved, which allowed them to motivate and induce competition between them, so that the achieved results in motor skills tests correspond to the maximum capabilities of the subjects. If your child is absent for the first time the study were subjected to missing tests during consecutive days of research. The reliable and efficient conduct research s helped me to attend and actively participate in them above the physical education teacher.

During the first days of research focuses on the study of somatic. The height of children was measured by the weight of the sliding scale medical centimeter contained in the school nurse's office, the measurement made with an accuracy of 0.01 meters. Body weight value obtained by measuring the weight of the electronic multi-function to the nearest 0.1 kilogram, which also calculate the percentage of fat in the following manner: the introduction into the memory of sex and age of the person, it became barefoot on the scale electrodes, by weight the data consisted of the percentage of fat in the body. Further parameters were measured width of the shoulders and hips, waist measurements were made at the height of Secretaries of larger femoral head and shoulder on the humerus. The results were obtained using a millimeter scale on the tape, marker, right angles and a large sheet of paper glued to

the wall. After anthropometric measurements of fitness began conducting trials of the International Physical Fitness Test.

On the basis of the analysis of statistical data: arithmetic mean calculated the characteristics and results of the tests, standard deviation and correlation coefficients. Using anatomical data, we calculated the body mass index and pointer lap shoulder.

## Results

Observing the results of the measurement of body weight is to certify that the arithmetic mean is higher in girls and is  $\bar{x} = 44.73$  kg, while in boys  $\bar{x} = 44.45$  kg. weight varies among girls from Min = 28.1 kg to 73.5 kg Max = standard deviation is sd = 12.65 kg. Measurements of boys are in the range of 31kg to Min = Max = 97.5 kg. The standard deviation is sd = 15.57 kg

**Table 1. The statistical values for body weight (kg).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	44.73	12.65	28.1	73.5
Boys	44.45	15.57	31	97.5

It was often intersecting curves, the results of both populations, which indicates similar weights of boys and girls.

Girls have a higher average body mass during development only time this is the time when girls and boys begin to mature physically going in childhood.

The data presented in Table 2 is to certify that the mean scores of boys are less and are  $\bar{x} = 150$  cm, the minimum value is Min = 135.5 cm, the maximum value is equal to the Max = 165cm and is the same as in girls. Average girls was higher than boys by 1.2 cm and was  $\bar{x} = 151.47$  cm, the minimum value is Min = 139 cm and is higher than for boys. Both groups of respondents characterized by large standard deviation ranging in girls sd = 7.22 cm in boys sd = 9.06 cm.

Based on a graphic image of a body height measurement study groups with chart 3 it was found that the girls in terms of growth persist boys, and sometimes are higher than boys.

**Table 2. The statistical values of body height (cm).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	151.47	7.22	139	165
Boys	150.27	9.06	135.5	165

Based on a graphic image of a body height measurement study groups it was found that the girls in terms of growth persist boys, and sometimes are higher than boys.

The results of arithmetic indicate higher values of the girls, the reason for this may be earlier maturing girls than boys.

The data in table 3 show large differences in body fat between boys and girls organisms. The arithmetic mean girls was  $\bar{x} = 18.98\%$ , while in boys only  $\bar{x} = 11.71\%$ . Minimum and maximum values in girls also differed significantly from the boys and girls were at Min = 8.6%, max = 38.1%, and the boys only Min = 3.5%, max = 36.6%.

**Table 3. The statistical values for fat content (%).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	18.98	8.80	8.6	38.1
Boys	11.71	9.32	3.5	36.6

Large folding curves of boys and girls results indicates significant individual differences in terms of body fat in both boys and girls. Standard deviation of these girls is sd = 8.80%, in boys sd = 9.32%. The cause of large individual differences may be different way of eating, and the frequency and intensity of physical activity. Also, do not rule out differences in levels of development.

Average fat content was higher in girls than in boys as much as 7.27%. The content of adipose tissue is the primary measure of differentiating organisms boys from girls in terms of qualitative and quantitative composition, this difference is emphasized at the start of puberty in girls.

BMI (Body Mass **Index**) or Body Mass Index is characterized by the relationship between body weight and height, is the most widely used measure of proportion by weight-growth.

Normal weight is only 4 males (20%) and up to 11 females (40%). Overweight is one boy (5%) and 4 females (20%), underweight as 14 boys (70%) and 8 females (40%), only 1 overweight boy (5%).

The data presented in Table 5 that both the arithmetic average  $\bar{x} = 29.32$  cm and the maximum value Max = 26cm and 26cm Min = minimum is higher in girls, boys are: arithmetic mean  $\bar{x} = 27.97$  cm, the minimum value Min = 24.5 cm, the maximum value max = 35.5 cm. The standard deviation in both cases is similar and is in girls sd = 3.14 cm in boys sd = 3.08 cm.

**Table 4. The statistical values for the width of the hips (cm).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	29.32	3.14	26	37.5
Boys	27.92	3.08	24.5	35.5

It can be seen that the curve of the course results in a substantial part of girls is above the curve of the boys.

The girls have wider hips than males, the difference of the averages is 1.4 inches and it could be the result of different pelvic structure in girls and boys as well as the different distribution of body fat in both sexes.

Analyzing the statistics in Table 6 of the width of the shoulders, there was a difference in the proportions of the results of boys and girls with respect to the width of your hips, though, the differences are smaller here, the boys on average have wider shoulders, their arithmetic average is  $\bar{x} = 36.55$  cm, girls  $\bar{x} = 35.52$  cm. The minimum value is the same for boys and girls and is Min = 31cm, and the maximum value is higher in boys is 46.5 inches, while the girls Max = 45cm.

**Table 5. The statistical values for the width of the shoulders (cm).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	35.52	3.56	31	45
Boys	36.55	3.19	31	46.5

The arithmetic mean of the population of boys and girls is higher than boys by 1.03 cm.

Lap-shoulder belt indicator shows the proportion of lap-shoulder. Width of the shoulders and hips is a fundamental difference in proportions between boys and girls. During maturation index value should increase in girls and decrease in boys.

This ratio is the quotient of the width of the hips to the width of the pelvis multiplied by 100.

Based on the data in Table 7, it can be said that all of the statistics pointer lap - shoulder is higher in girls and are: arithmetic mean  $\bar{x} = 82.72$  Min = minimum value maximum value of 73.41 Max = 93.75. The values obtained by the boys are: arithmetic mean  $\bar{x} = 76.37$  Min = minimum value maximum value of 69.01 Max = 84.14.

Analyzing the ratio curves lap-shoulder can be seen that the curve of girls for the most part is above the curve of the boys, and its minimum value fluctuates around the average results achieved by boys.

**Table 6. The statistical values for the indicator lap-shoulder.**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	82.72	6.26	73.41	93.75
Boys	76.37	4.49	69.01	84.14

The average results of lap-shoulder ratio achieved by girls are higher than boys up to 6.35 index points, this indicates that girls have wider hips in relation to the shoulder than boys.

Based on the data in Table 8 on the run for 50 meters, it was found that the boys turned out to be faster, the arithmetic mean of the boys are  $\bar{x}_S = 9.36$ , the minimum amount  $\text{Min} = 7.96$  s,  $\text{max} =$  maximum value of 11.3 s. Both the arithmetic mean and the minimum and maximum values were worse than boys and were as follows:  $\bar{x} = 9.63$  s,  $\text{min} = 8.2$  s,  $\text{max} = 11.32$  s

**Table 7. The statistical values of the running for 50 yards (s)**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	9.63	0.70	8.2	11.32
Boys	9.36	0.91	7.96	11.3

It can be seen that the curve of the girls in a substantial part of the graph is above the curve of boys or coincide with it. The boys turned out to be faster than their arithmetic mean girls is lower than the average for girls by 0.27 pp.

When you try to jump rated power of explosive, the arithmetic mean of the results of the boys turns out to be higher, at  $\bar{x} = 132.1$  cm, while in girls  $\bar{x} = 129.6$  cm, despite the fact that the minimum values are the same in boys as in girls and are  $\text{Min} = 92$ cm, and the maximum value is higher in girls is  $\text{Max} = 189$  cm in boys and  $\text{Max} = 175$ cm. Statistical bias in girls was  $\text{sd} = 26.46$  cm, while in boys only  $\text{sd} = 22.23$  cm.

**Table 8. The statistical values for the long jump (cm).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	129.6	26.49	92	189
Boys	132.1	22.23	92	175

Curve results from the graph 16 boys have less faults, shows that the more close to each individual performance of boys than girls.

The arithmetic mean of the results of the boys in the long jump is higher than the average for girls only about 2.5 cm.

Analyzing the data from Table 9 of the 800 meters was found that boys are tougher than girls, the arithmetic average running time in boys is  $\bar{x} = 254.3$  s, when the girls up  $\bar{x} = 269.6$  s, the minimum run time is lower in girls and is  $\text{Min} = 178$ s, boys  $\text{Min} = 199$ s, the maximum running time is lower in boys is  $\text{Max} = 375$ s, when the girls  $\text{max} = 402$ S.

**Table 9. The statistical values for the 800 meter (s).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	269.6	60.9	178	402

Boys	254.3	45.51	199	375
------	-------	-------	-----	-----

Waveforms stress test results are very undulating, confirm that the large standard deviations ranging in boys  $sd = 60.9$  s, the girls  $sd = 45.1$  s

Boys appear to be more stamina than girls, the arithmetic mean of the times achieved by the boys is lower by 15.3 s

The data presented in Table 10, it can be concluded that during compression handgrip dynamometer boys turns out to be higher than for girls. Parameters obtained by the boys are as follows: arithmetic mean  $\bar{x} = 25.32$  kg, the minimum value  $Min = 18$ kg, the maximum value  $Max = 39$ kg, the results obtained in girls are lower and are as follows:  $\bar{x} = 21.9$  kg,  $Min = 17$ kg,  $39$ kg  $max =$

**Table 10. The statistical values for compression dynamometer (kg).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	21.9	3.33	17	30
Boys	25.35	5.99	18	39

The course of the curves shows that girls' performance curve is in the range of low and average performance of boys.

The arithmetic mean of the results of compression dynamometer is higher in boys than in girls of 3.45 kg.

Based on the data in Table 11 on the overhang on the shoulders, it was noted that the relative strength is higher in girls, the arithmetic mean of the time remaining when suspended in girls is  $\bar{x} = 12.6$  s, while in boys  $\bar{x} = 10.76$  s. The minimum value is the same in both sexes and is  $Min = 0$ , the maximum value is higher in girls with 6s and is  $Max = 31$ s.

**Table 11. The statistical values of the overhang on the shoulders bent (s).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	12.6	10.05	0	31
Boys	10.76	6.74	0	25

Curves is very turbulent, explains the large standard deviations for girls ranging  $sd = 10.05$  s and boys ranging  $sd = 6.74$  s

Relative Strength girls turns out to be higher, the time of the arithmetic mean of the overhang on the shoulders of girls was higher than boys slack time of 1.84 s



Comparing the data in Table 12, it was found that boys are more nimble, the arithmetic mean of the boys shuttle run time is  $\bar{x} = 13.65$  s, and the results of the run are within the range of  $Lo = 12.5$  s and  $Max = 15.2$  s, the standard deviation  $Sd = 1.01$  s girls statistical values are as follows:  $\bar{x} = 14.18$  s,  $Min = 11.5$  s,  $Max = 16.5$  s,  $Sd = 1.08$  s

**Table 12. The statistical values for shuttle run (s).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	14.18	1.08	11.5	16.5
Boys	13.65	1.01	12	15.2

The course of the curve can be found that the curve of the results of the majority of girls in the chart were mild and fluctuated in the value of the average and maximum performance of boys.

Agility boys are better than girls, and the result is the arithmetic mean of the boys shuttle run is shorter than the mean score of girls by 0.53 pp.

Analyzing the data in Table 13 shows that the arithmetic mean of the number of repeated lying neighbors is higher in boys and is  $\bar{x} = 24.05$ , au girls  $\bar{x} = 23.05$ . Results boys limits from  $Min = Max = 14$  to  $31$  repetitions, the maximum value in girls are the same as in boys, and the minimum amount  $Min = 16$  repetitions.

**Table 13. The statistical values of neighbors lying down (n).**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	23.05	3.96	16	31
Boys	24.05	5.03	14	31

Running curve test results neighbors of lying to chart 26 for boys is more undulating than girls, both curves often intersect with each other, suggesting a similar level of abdominal muscle boys and girls. The standard deviation for boys is  $Sd = 5.03$  repetitions, when the girls  $sd = 3.96$  repetitions.

The arithmetic mean of neighbors of the boys lying above the average girls, only one repetition.

If you try to slope the torso forward and reading the data from Table 15, it is stated that girls are more supple than boys. The arithmetic mean girls is  $\bar{x} = 5.95$  cm, and the results which have obtained in this assay are in the range from  $Min = Max = 11$ cm to  $16$ cm, the arithmetic mean slope in front of boys is lower and amounts  $\bar{x} = 2.4$  cm, and the results are within the range of  $Lo = -8$ cm to  $Max = 11.5$  cm

**Table 15 The statistical values on the slope in front of the body (cm)**

Respondents	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Girls	5.95	6.20	-11	16
Boys	2.4	5.99	-8	11.5

Observing the curves from the graph 28 found a large variance of the individual results for both boys and girls. The standard deviation of the two groups is significant and is in boys  $sd = 5.99$  cm in girls  $sd = 6.20$  cm.

Girls walking to try suppleness perform deeper slopes of the trunk from the boys, so the arithmetic mean of the results is higher than boys about 3.55 cm.

### **Summarization and Conclusions**

Body weight increases as girls averages the results of the following characteristics: fat and BMI (correlation almost complete), in the very high correlation of the body height, shoulder width, hip width, the absolute force, hand force, in a high correlation with the passage of the 50 m, the average over the shuttle and the weak correlation over the 800 meters. Body weight decreases with the increase in mean scores: time overhang on the stick (very high correlation), long jump distance (high correlation), number of neighbors of lying (average correlation). Body weight has only a faint correlation with the average performance ratio lap - shoulder.

The fat content in the body of girls increases with the average number of studied traits: correlated almost perfectly with BMI and the width of the shoulders, increases in correlation with very high values of the width of the hips, over 50m, compression dynamometer fat values are also growing, with the average running swing (average correlation) and the slope of the trunk forward and run a 800 meters (weak correlation). The fat content decreases with increasing: Time overhang of arms bent, (very high correlation), long jump distance of space (high correlation), number of neighbors of lying (average correlation).

Body height girls show a positive correlation with the following values of the features: high-rises in correlation with the mean values of the width of the shoulders, wide hips, squeezing the dynamometer, the average increase in correlation with the average slope of the characteristics of the trunk down and run in the 50, has a weak positive correlation with mean values of the running for 800m and shuttle run. Growth of girls decreases with increasing average values of characteristics: the overhang of arms bent (high correlation), neighbors of lying (average correlation) long jump with space (weak correlation).

Girls shoulder width increases with the average characteristics: in the very high correlation with the width of the hips and compression dynamometer, the average variability over the shuttle. Girls shoulder width shows a negative correlation, which decreases with increasing average values of the following characteristics: the overhang of arms bent (high correlation), the long jump with space (average correlation) and the neighbors of lying (average correlation).

Width of pelvis in females increases with the average results of the following features: compression dynamometer (very high correlation), running on a 50m (high correlation), slope of the body (average correlation), running for 800m (weak correlation). Girls hip width decreases with increasing average values of the following characteristics: high variability in the range, the long jump with space and sag of his shoulders bent, the range of variation of the

average neighbors of lying. Width of pelvis shows no correlation with the average performance of girls shuttle run.

BMI has almost full variability positive factor, which increases with the average values of the following characteristics: body weight, fat content, the width of the shoulders, the high variability of the width of the hips, over 50m, and compression dynamometer, the range of variation of the average over the pendulum in the weak correlation over 800m and slope in front of the torso.

Lap-shoulder ratio increases with the average results of the width of the hips (average correlation), decreases with increasing mean scores following features: wide shoulders (weak correlation), the long jump with space (weak correlation), shuttle run (average correlation) with other medium has studied traits faint correlations. Interpreting correlations studied traits in boys said:

With the increase in body weight increases the average of the following characteristics: a correlation of almost full, wide shoulders and wide hips, in a very high correlation, in fat, high correlation, body height, the 800 meters race at 50m, the average correlation, compression dynamometer and shuttle run, a weak correlation, slope trunk. Body weight decreases when increasing the average values: number of neighbors of lying (high correlation), until the overhang of arms bent (high correlation), just jump in place (weak correlation).

Body fat boys increases with the average results of the following measurements: the width of the hips (correlation almost full), running 50 m (high correlation), running at 800m (high correlation), the pendulum gear (high correlation), compression of the dynamometer (average correlation), slope of the body (weak correlation), body height (weak correlation). With the loss of body fat increases the mean boys following measurements: the long jump (average correlation), the overhang of arms bent (high correlation), neighbors of lying (high correlation). Between body height and 50m running time and travel the distance of space and time, his shoulders bent overhang there is virtually no relationship (correlation dim). The height of the body increases with the average value of five tests: the width of the shoulders (high correlation), the width of the hips (average correlation), compression of the dynamometer (average correlation), the average slope of the torso. With the fall in the growth of boys increased average results for neighbors from lying down (weak correlation) and shuttle run time (weak correlation). Boys shoulder width increases with the width of the hips (very high correlation), sometimes running at 50m (high correlation), sometimes running the 800m (high correlation), compression force dynamometer (average correlation), shuttle run time (average correlation), depth, slope body (weak correlation). With the increase in the width of the shoulders decreasing the average scores of the following measurements: the long jump with space (weak correlation), the overhang of arms bent (high correlation), neighbors of lying (high correlation). Hip width increases with the increase in the average slope of the studied traits body (weak correlation), compression dynamometer (average correlation) and the three characteristics of high correlation: 50m run, running for 800 m shuttle run. With the decrease of the width of the hips boys increases the average value of the overhang of the arms bent (high correlation), neighbors of lying (high correlation) and the long jump with space (average correlation).

BMI does not show big boys according to the results of the measurements, no correlation has been interpreted BMI higher than average. With the increase in BMI increased the mean values of neighbors lying down (correlation dim), shuttle run (correlation dim), running on a 50m (weak correlation). With increasing BMI, the mean body weight (average correlation), fat content (weak correlation), body height (average correlation), shoulder width apart (average correlation), the width of the hips (weak correlation), the long jump with space (weak correlation) overhang of arms bent (correlation dim), Traces of lying down and bend

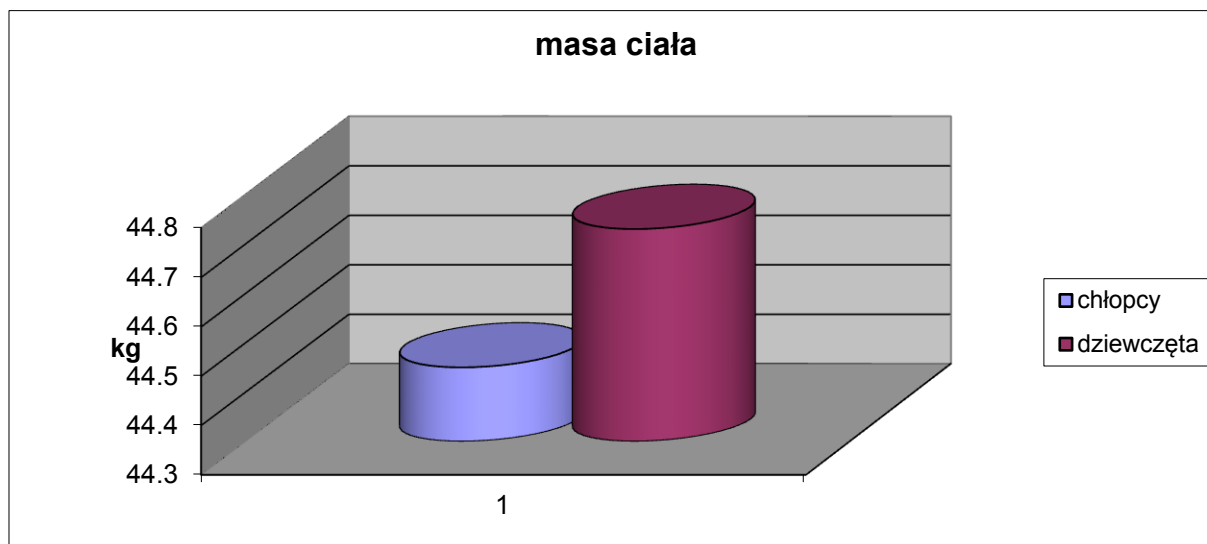


Tabela 1. Wartości statystyczne dotyczące masy ciała (kg)

Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	44,73	12,65	28,1	73,5
Chłopcy	44,45	15,57	31	97,5

Stwierdzono częste przecinanie się krzywych wyników obu populacji, co świadczy o podobnej wadze dziewcząt i chłopców.

Dziewczęta mają wyższą średnią masę ciała, w ontogenezie jedynym momentem takiego stanu rzeczy jest chwila, gdy dziewczęta zaczynają dojrzewać a chłopcy fizycznie trwają w okresie dzieciństwa.



Wykres 1. Graficzny obraz różnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  masy ciała dziewcząt i chłopców

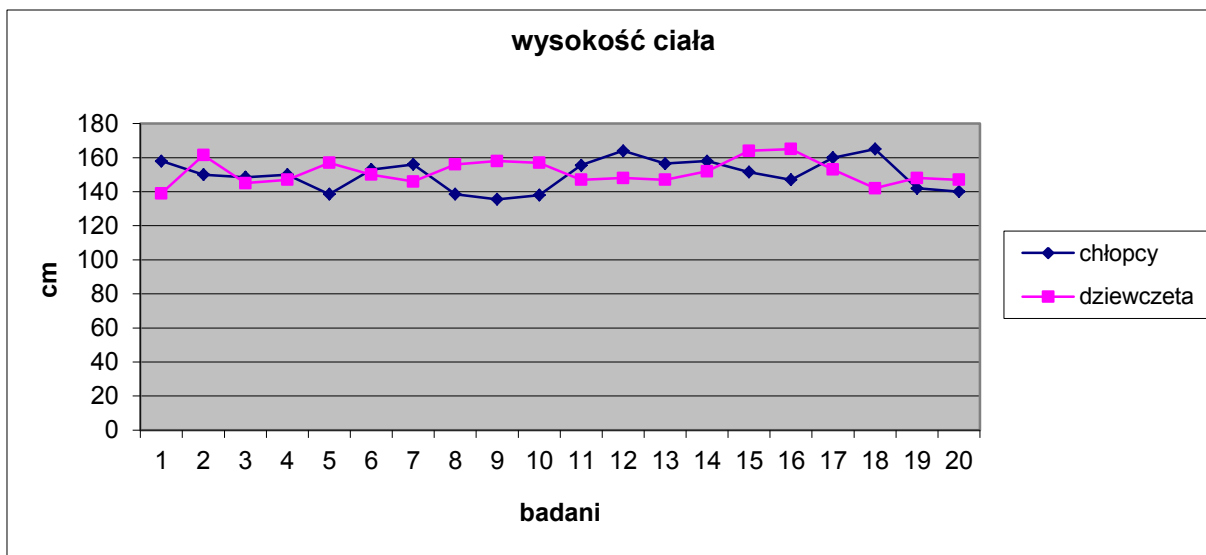
Z danych zawartych w tabeli 2 stwierdzamy, że średnie wyniki chłopców są niższe i wynoszą  $\bar{X} = 150,27$ cm, wartość minimalna wynosi  $Min = 135,5$ cm, wartość maksymalna równa się  $Max = 165$ cm i jest identyczna jak u dziewcząt. Średnia dziewcząt była wyższa od chłopców o 1,2cm i wynosiła  $\bar{X} = 151,47$ cm, wartość minimalna wynosi  $Min = 139$ cm i jest wyższa niż u chłopców. Obie grupy badanych charakteryzuje duże odchylenie standardowe wynoszące u dziewcząt  $Sd = 7,22$ cm u chłopców  $Sd = 9,06$ cm.

Na podstawie graficznego obrazu pomiaru wysokości ciała badanych grup z wykresu 3 stwierdzono, iż dziewczęta pod względem wzrostu nie ustępują chłopcom, a niekiedy są wyższe niż chłopcy.

Tabela 2. Wartości statystyczne dotyczące wysokości ciała (cm)

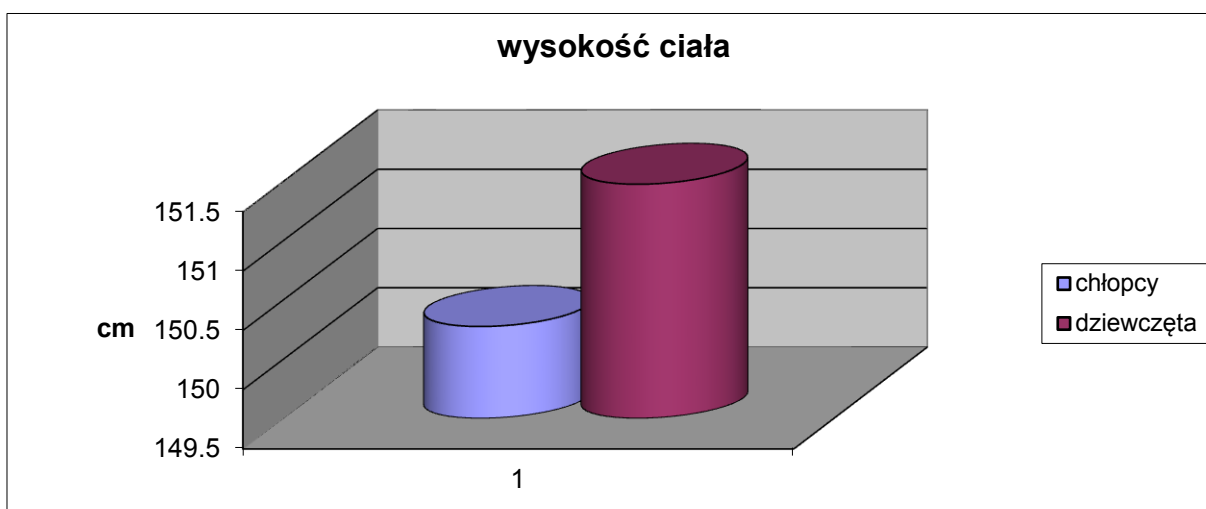
Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	151,47	7,22	139	165
Chłopcy	150,27	9,06	135,5	165

Na podstawie graficznego obrazu pomiaru wysokości ciała badanych grup z wykresu 3 stwierdzono, iż dziewczęta pod względem wzrostu nie ustępują chłopcom, a niekiedy są wyższe niż chłopcy.



Wykres 2. Graficzny obraz przebiegu wyników pomiaru wysokości ciała badanej populacji chłopców i dziewcząt

Wyniki średnich arytmetycznych z wykresu 3 świadczą o wyższych wartościach wysokości u dziewcząt, przyczyna takiego stanu może być wcześniejsze dojrzewanie dziewcząt od chłopców.



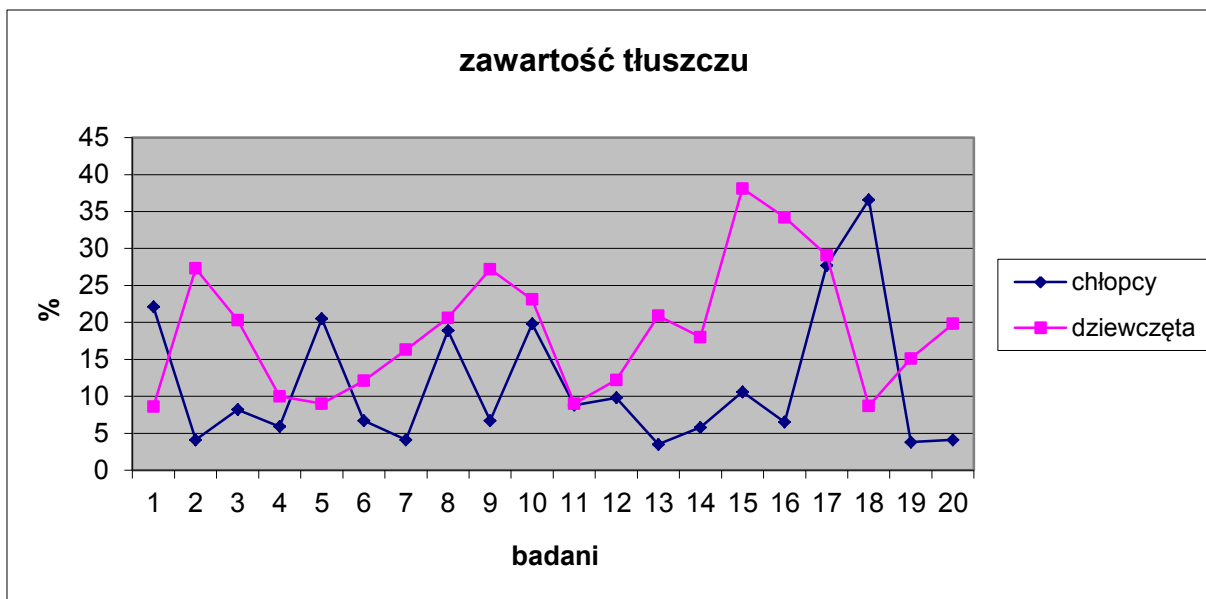
Wykres 3. Graficzny obraz różnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  wysokości ciała dziewcząt i chłopców

Dane zawarte w tabeli 3 ukazują duże różnice pod względem zawartości tkanki tłuszczowej między organizmami dziewcząt i chłopców. Średnia arytmetyczna dziewcząt wynosiła  $\bar{X} = 18,98\%$ , gdy u chłopców jedynie  $\bar{X} = 11,71\%$ . Wartości minimalne i maksymalne u dziewcząt także znacząco różniły się od chłopców i wynosiły odpowiednio u dziewcząt Min=8,6%, Max=38,1%, a chłopców tylko Min=3,5%, Max=36,6%.

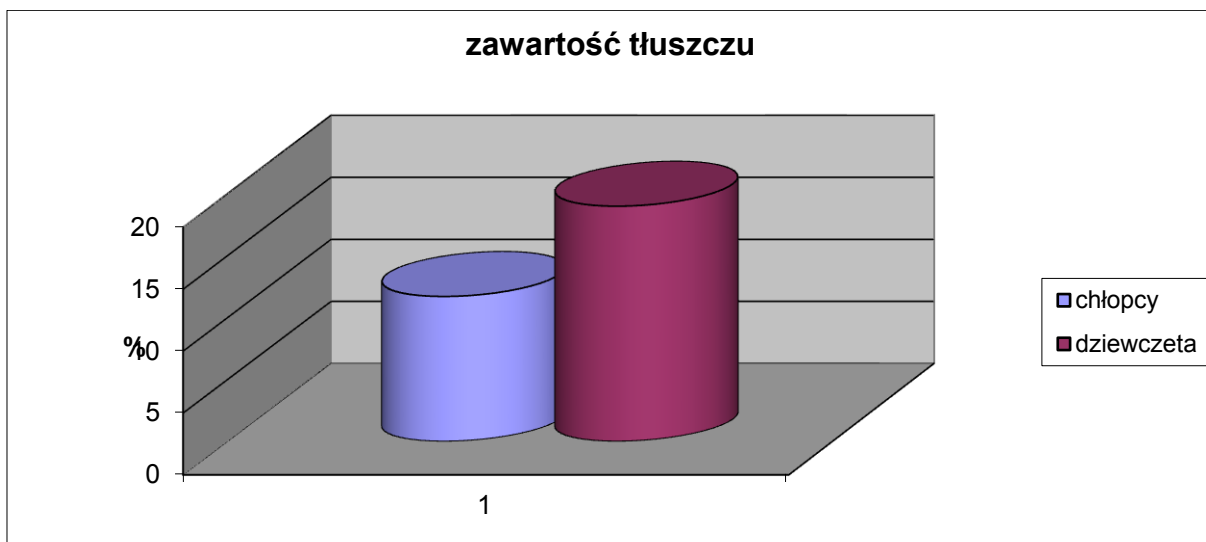
Tabela 3. Wartości statystyczne dotyczące zawartości tłuszczu (%)

Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	18,98	8,80	8,6	38,1
Chłopcy	11,71	9,32	3,5	36,6

Duże połądowanie krzywych wyników chłopców i dziewcząt świadczy o znacznych indywidualnych różnicach pod względem zawartości tłuszczu w organizmie zarówno u dziewcząt jak i chłopców (wykres 5). Odchylenie standardowe u dziewcząt wynosi Sd=8,80%, u chłopców Sd=9,32%. Przyczyną dużych indywidualnych różnic może być odmienny sposób odżywiania, oraz częstotliwość i intensywność wysiłku fizycznego. Nie należy także wykluczać różnic w poziomie rozwoju.



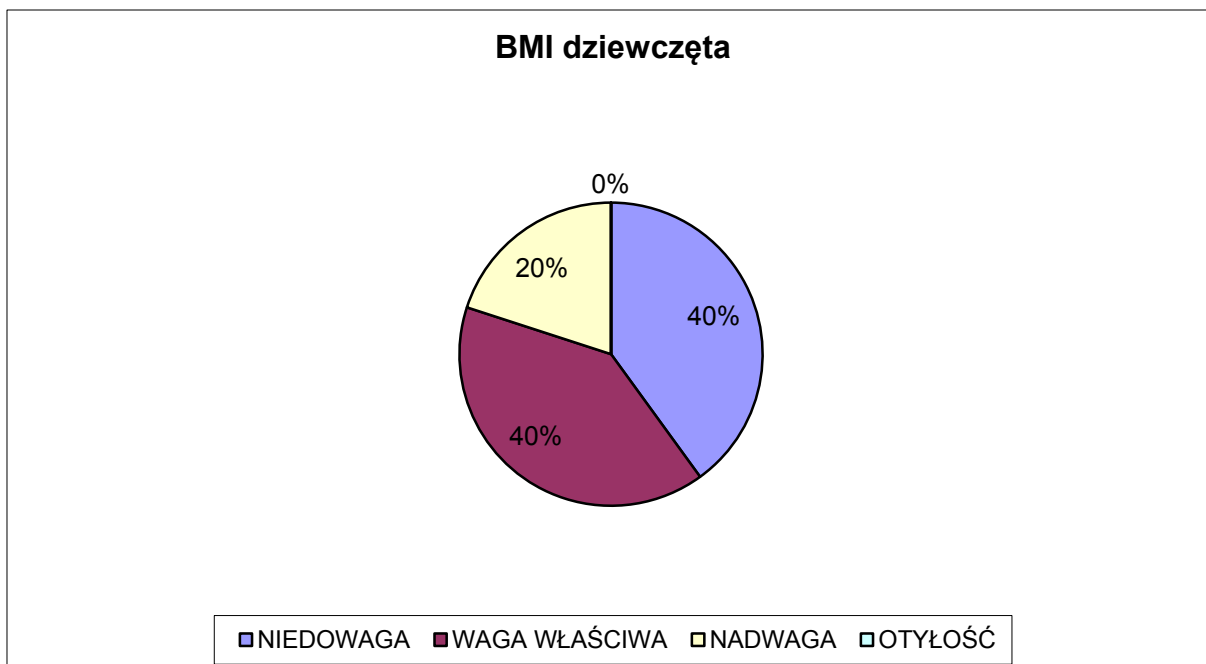
Wykres 4. Graficzny obraz przebiegu wyników pomiaru zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie badanej populacji chłopców i dziewcząt



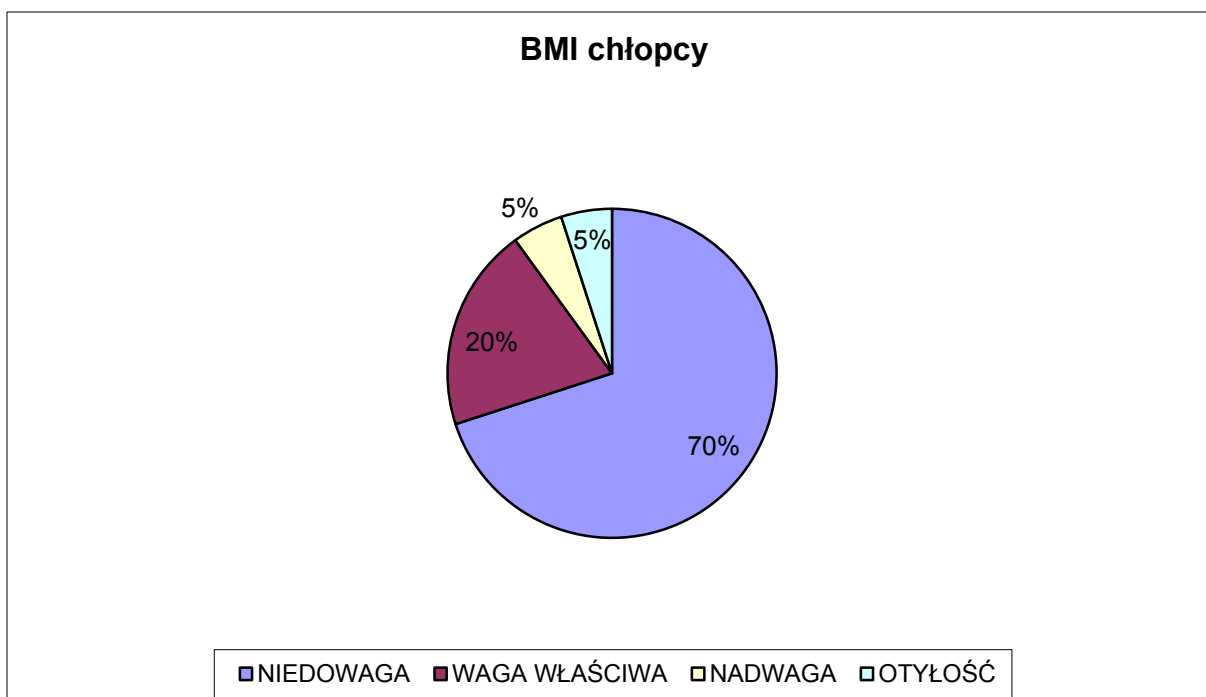
Wykres 5. Graficzny obraz różnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  zawartości tłuszczu w organizmie dziewcząt i chłopców

Średnia zawartość tłuszczu u dziewcząt była wyższa niż u chłopców aż o 7,27%. Zawartość tkanki tłuszczowej jest podstawowym miernikiem różnicującym organizmy chłopców od dziewcząt pod względem składu jakościowo-ilościowego, różnica ta, uwydatnia się w momencie rozpoczęcia dojrzewania przez dziewczęta.

BMI (Body Mass Index) czyli Wskaźnik Masy Ciała charakteryzuje relację pomiędzy masą ciała, a wysokością, jest najpowszechniej stosowany miernikiem proporcji wagowo-wzrostowych.



Wykres 6. Procentowy rozkład przedziałów BMI dziewcząt



Wykres 7. Procentowy rozkład przedziałów BMI chłopców

Analizując wykresy 6 i 7 stwierdzono: masę ciała prawidłową ma tylko 4 chłopców (20%) i aż 11 dziewcząt (40%). Nadwagę ma 1 chłopiec(5%) i 4 dziewczynki (20%), niedowagę aż 14 chłopców (70%) i 8 dziewcząt(40%), nadwagę tylko 1 chłopiec (5%).

Z danych zawartych w tabeli 5 stwierdzono, że zarówno średnia arytmetyczna  $\bar{X} = 29,32\text{cm}$  jak i wartość maksymalna  $\text{Max}=26\text{cm}$  i minimalna  $\text{Min}=26\text{cm}$  są wyższe u dziewcząt, u chłopców wynoszą: średnia arytmetyczna  $\bar{X} = 27,97\text{cm}$ , wartość minimalna  $\text{Min}=24,5\text{cm}$ , wartość maksymalna  $\text{Max}=35,5\text{cm}$ . Odchylenie standardowe w obu przypadkach jest podobne i wynosi u dziewcząt  $\text{Sd}=3,14\text{cm}$ , u chłopców  $\text{Sd}=3,08\text{cm}$ .

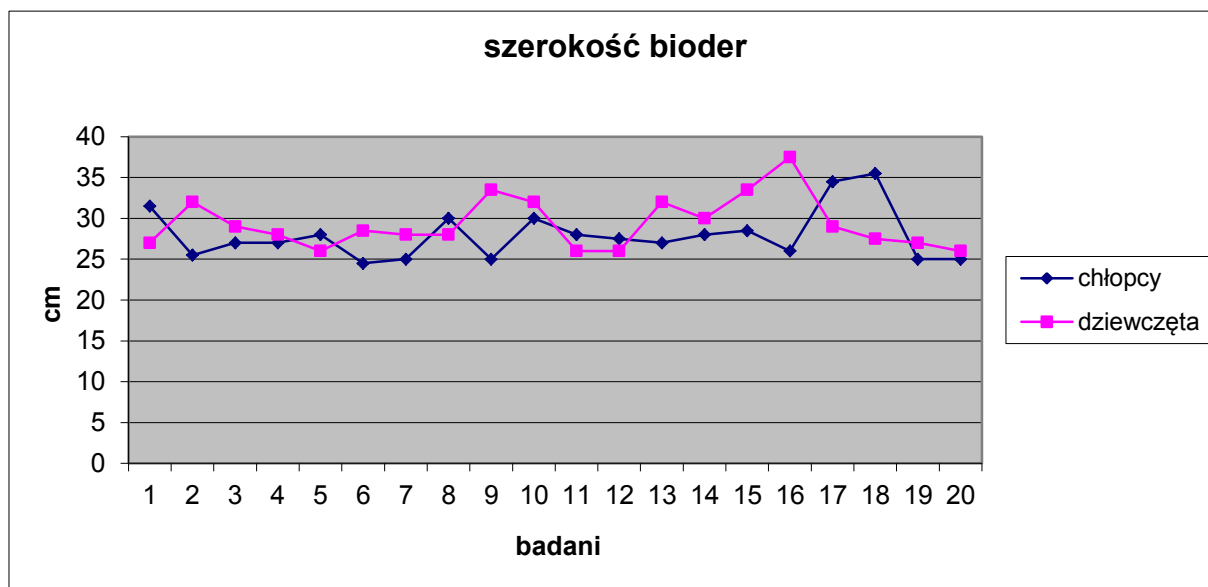
Tabela 4. Wartości statystyczne dotyczące szerokości bioder (cm)

Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	29,32	3,14	26	37,5



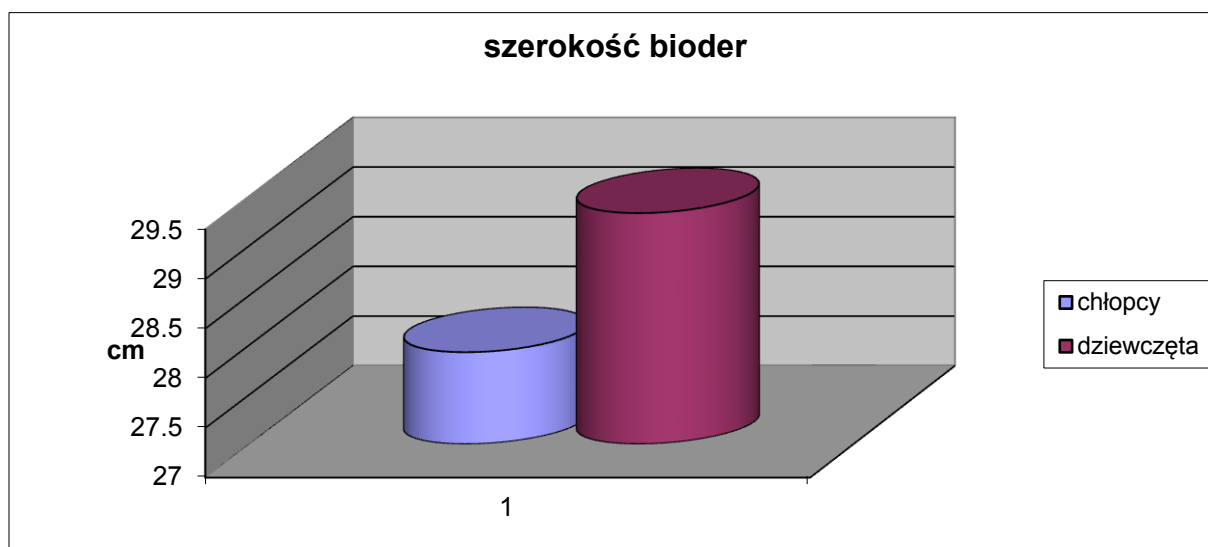
Chłopcy	27,92	3,08	24,5	35,5
---------	-------	------	------	------

Obserwując wykres 8 można zauważyć, że krzywa przebiegu wyników dziewcząt w znacznej części znajduje się powyżej krzywej chłopców.



Wykres 8. Graficzny obraz przebiegu wyników pomiaru szerokości bioder badanej populacji chłopców i dziewcząt

Dziewczęta mają szersze biodra niż chłopcy, różnica średnich arytmetycznych wynosi 1,4cm i może to być wynikiem odmiennej budowy miednicy u dziewcząt i chłopców jak i różnym rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej u obu płci.



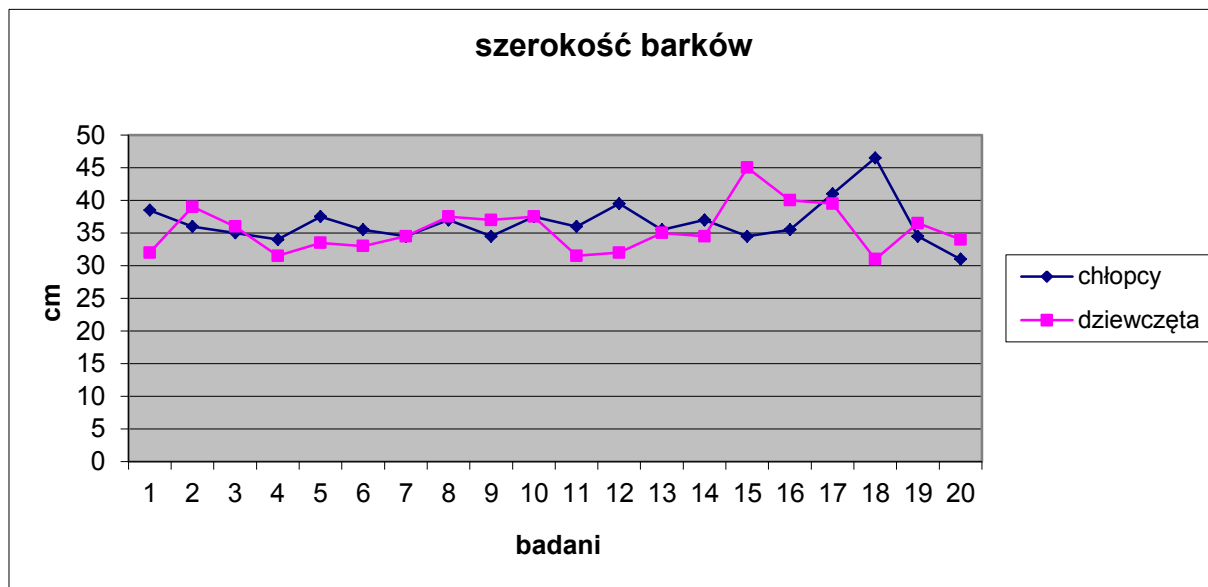
Wykres 9. Graficzny obraz różnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  szerokości bioder dziewcząt i chłopców

Analizując wartości statystyczne z tabeli 5 dotyczące szerokości barków, zaobserwowano odmienne proporcje wyników chłopców i dziewcząt względem szerokości bioder, mimo iż, różnice są tu mniejsze, to chłopcy średnio mają szersze barki, ich średnia arytmetyczna wynosi  $\bar{X} = 36,55\text{cm}$ , dziewcząt  $\bar{X} = 35,52\text{cm}$ . Wartość minimalna jest identyczna u chłopców i u dziewcząt i wynosi  $\text{Min}=31\text{cm}$ , natomiast wartość maksymalna jest wyższa u chłopców wynosi  $46,5\text{cm}$ , gdy u dziewcząt  $\text{Max}=45\text{cm}$ .

Tabela 5. Wartości statystyczne dotyczące szerokości barków (cm)

Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
--------	-----------	----	-----	-----

Dziewczęta	35,52	3,56	31	45
Chłopcy	36,55	3,19	31	46,5



Wykres 10. Graficzny obraz przebiegu wyników szerokości barków ciała badanej populacji chłopców i dziewcząt

Średnia arytmetyczna badanej populacji dziewcząt i chłopców jest wyższa u chłopców o 1,03cm. Ilustruje to wykres 11.



Wykres 11. Graficzny obraz zróżnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  szerokości barków dziewcząt i chłopców

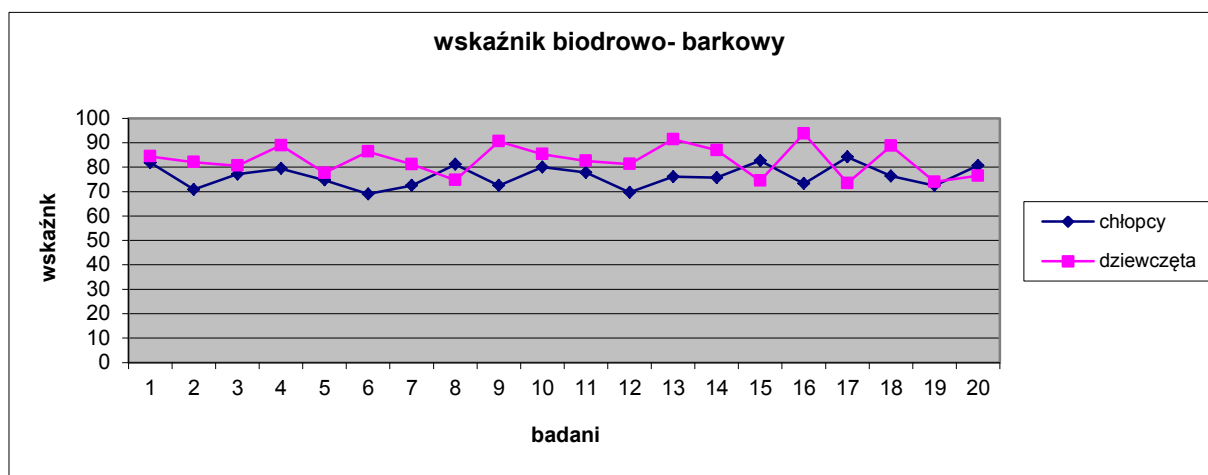
Wskaźnik biodrowo-barkowy ilustruje proporcje biodrowo-barkowe. Szerokość barków i bioder jest podstawową różnicą proporcji ciała między chłopcami i dziewczętami. W trakcie dojrzewania wartość wskaźnika winna wzrastać u dziewcząt, a maleć u chłopców. Wskaźnik ten, to iloraz szerokości bioder do szerokości miednicy pomnożony przez 100.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 6 można powiedzieć, że wszystkie wartości statystyczne wskaźnika biodrowo – barkowego są wyższe u dziewcząt i wynoszą: średnia arytmetyczna  $\bar{X}$  =82,72 wartość minimalna Min=73,41 wartość maksymalna Max=93,75. Wartości uzyskane przez chłopców wynoszą: średnia arytmetyczna  $\bar{X}$  =76,37 wartość minimalna Min=69,01 wartość maksymalna Max=84,14.

Analizując przebieg krzywych wskaźnika biodrowo-barkowego można stwierdzić, że krzywa dziewcząt w znacznej części znajduje się powyżej krzywej chłopców, a jej wartości minimalne oscylują w granicach średnich wyników uzyskiwanych przez chłopców.

Tabela 6. Wartości statystyczne dotyczące wskaźnika biodrowo-barkowego

Badani	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	82,72	6,26	73,41	93,75
Chłopcy	76,37	4,49	69,01	84,14



Wykres 12. Graficzny obraz przebiegu wyników wskaźnika biodrowo-barkowego badanej populacji chłopców i dziewcząt

Średnie wyniki wskaźnika biodrowo-barkowego uzyskiwane przez dziewczęta są wyższe niż u chłopców aż o 6,35 punktów wskaźnikowych, świadczy to o tym, że dziewczęta mają szersze biodra w stosunku do barków niż chłopcy.

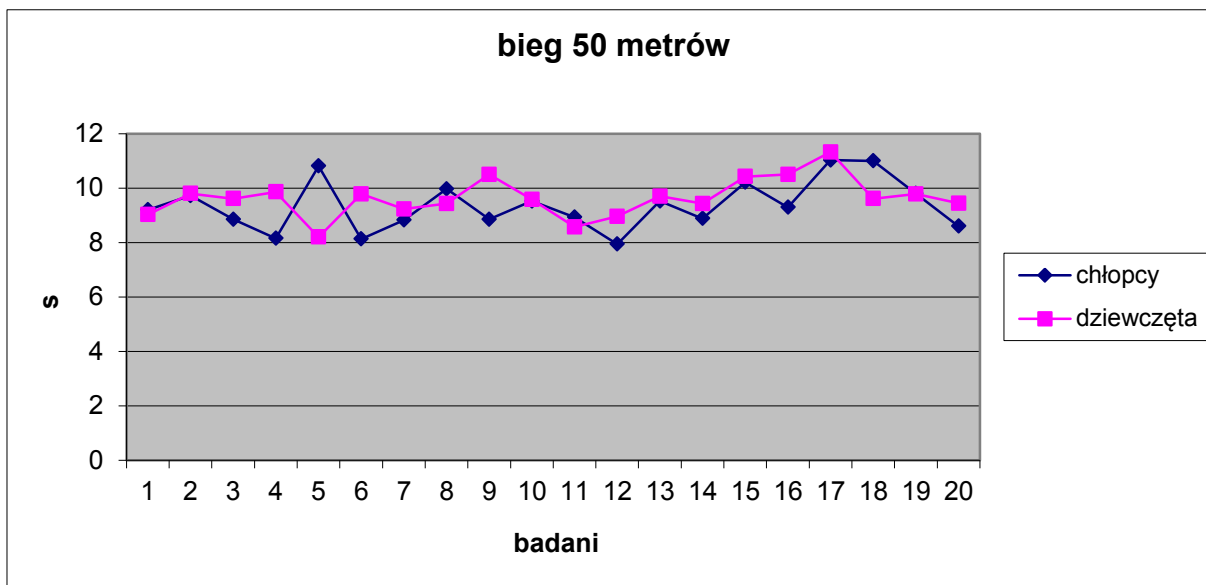


Wykres 13. Graficzny obraz zróżnicowania średnia arytmetyczna  $\bar{x}$  wskaźnika biodrowo-barkowego dziewcząt i chłopców.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 7 dotyczącej biegu na 50 m, stwierdzono, że chłopcy okazali się szybsi, średnia arytmetyczna chłopców wynosi  $\bar{x} = 9,36s$ , wartości minimalne wynoszą  $Min = 7,96s$ , wartości maksymalne  $Max = 11,3s$ . Zarówno średnia arytmetyczna jak i wartości minimalne i maksymalne okazały się gorsze niż u dziewcząt i wynosiły:  $\bar{x} = 9,63s$ ,  $Min = 8,2s$ ,  $Max = 11,32s$ .

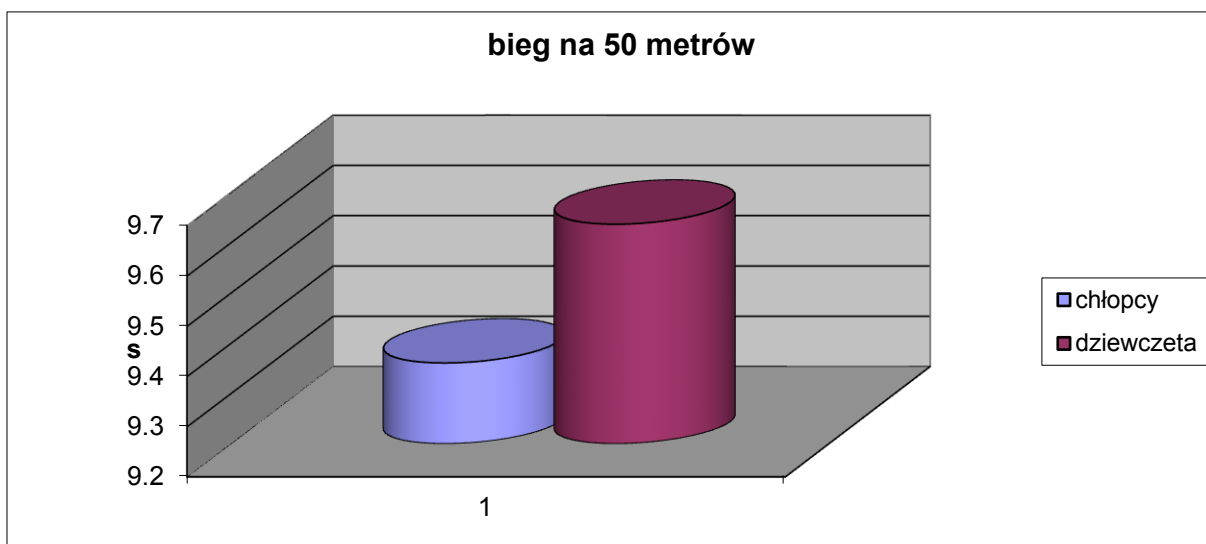
Tabela 7. Wartości statystyczne dotyczące biegu na 50 metrów (s)

Badani	$\bar{x}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	9,63	0,70	8,2	11,32
Chłopcy	9,36	0,91	7,96	11,3



Wykres 14. Graficzny obraz przebiegu wyników biegu na 50 metrów ciała badanej populacji chłopców i dziewcząt

Analizując wykres 14 można zauważyć, że krzywa dziewcząt w znacznej części wykresu znajduje się ponad krzywą chłopców lub pokrywa się z nią. Chłopcy okazali się szybsi od dziewcząt ich średnia arytmetyczna jest niższa od średniej dziewcząt o 0,27s.



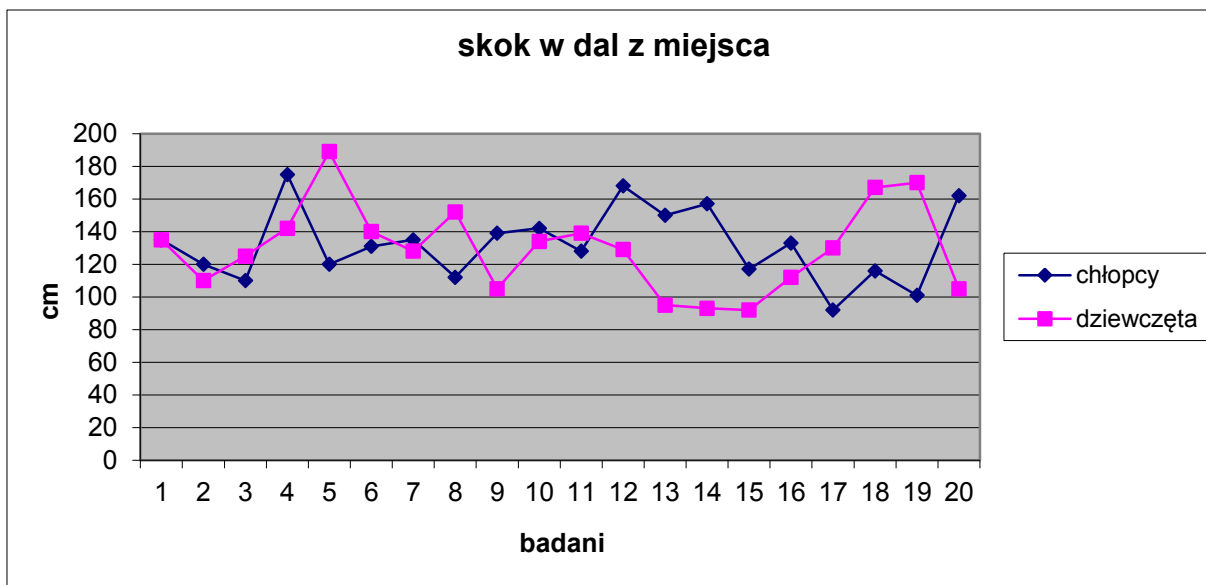
Wykres 15. Graficzny obraz zróżnicowania  $\bar{X}$  biegu na 50 metrów dziewcząt i chłopców

Podczas próby skoku w dal oceniono siłę eksplozywną, średnia arytmetyczna wyników chłopców okazuje się wyższa i wynosi  $\bar{X} = 132,1\text{cm}$ , gdy u dziewcząt  $\bar{X} = 129,6\text{cm}$ , mimo iż wartości minimalne u chłopców są identyczne jak u dziewcząt i wynoszą  $\text{Min} = 92\text{cm}$ , a wartość maksymalna jest wyższa u dziewcząt wynosi  $\text{Max} = 189\text{cm}$  u chłopców zaś  $\text{Max} = 175\text{cm}$ . Odchylenie statystyczne u dziewcząt wyniosło  $\text{Sd} = 26,46\text{cm}$ , gdy u chłopców jedynie  $\text{Sd} = 22,23\text{cm}$ .

Tabela 8. Wartości statystyczne dotyczące skoku w dal (cm)

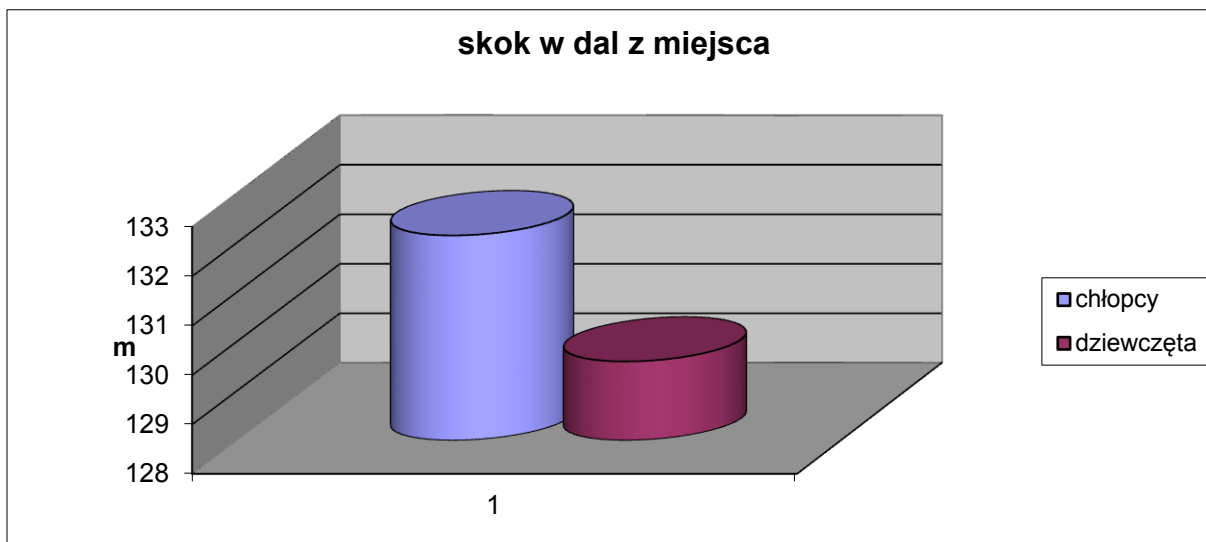
Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	129,6	26,49	92	189
Chłopcy	132,1	22,23	92	175

Krzywa wyników chłopców z wykresu 16 ma mniej uskoków, świadczy to, o bardziej zbliżonych do siebie indywidualnych wynikach chłopców niż dziewcząt.



Wykres 16. Graficzny obraz przebiegu wyników skoku w dal z miejsca, badanej populacji chłopców i dziewcząt

Średnia arytmetyczna wyników chłopców w skoku w dal jest wyższa od średniej dziewcząt jedynie o 2,5cm.



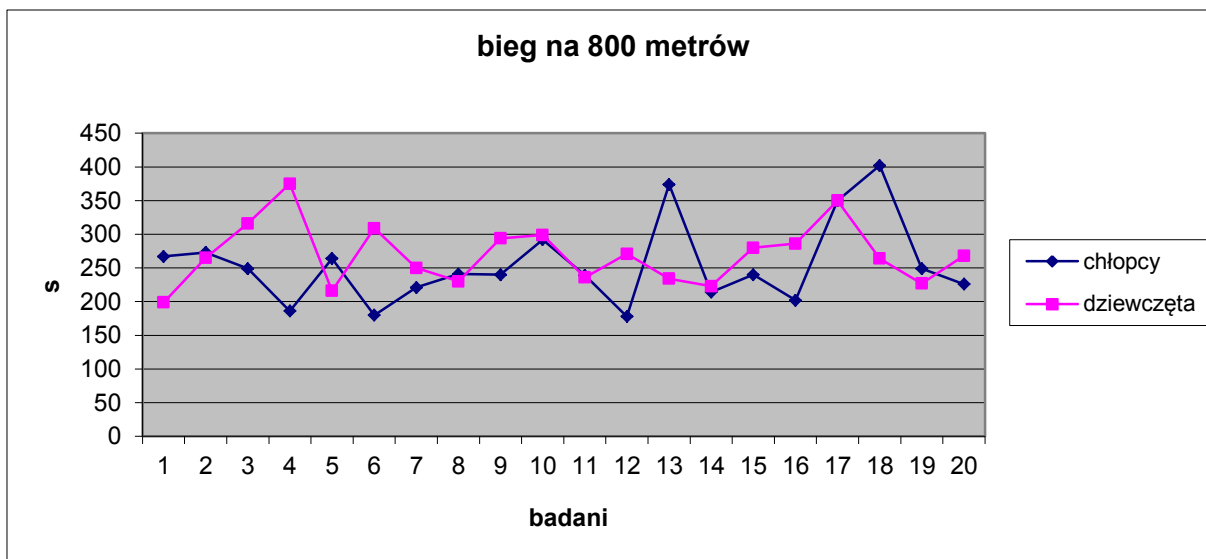
Wykres 17. Graficzny obraz zróżnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  skoku w dal dziewcząt i chłopców

Analizując dane z tabeli 10 dotyczące biegu na 800 metrów stwierdzono, że chłopcy są wytrzymalsi od dziewcząt, średnia arytmetyczna czasu biegu u chłopców wynosi  $\bar{X} = 254,3s$ , gdy u dziewcząt aż  $\bar{X} = 269,6s$ , minimalny czas biegu jest niższy u dziewcząt i wynosi  $Min=178s$ , u chłopców  $Min=199s$ , maksymalny czas biegu jest niższy u chłopców wynosi  $Max=375s$ , gdy u dziewcząt  $Max=402s$ .

Tabela 9. Wartości statystyczne dotyczące biegu na 800 metrów (s)

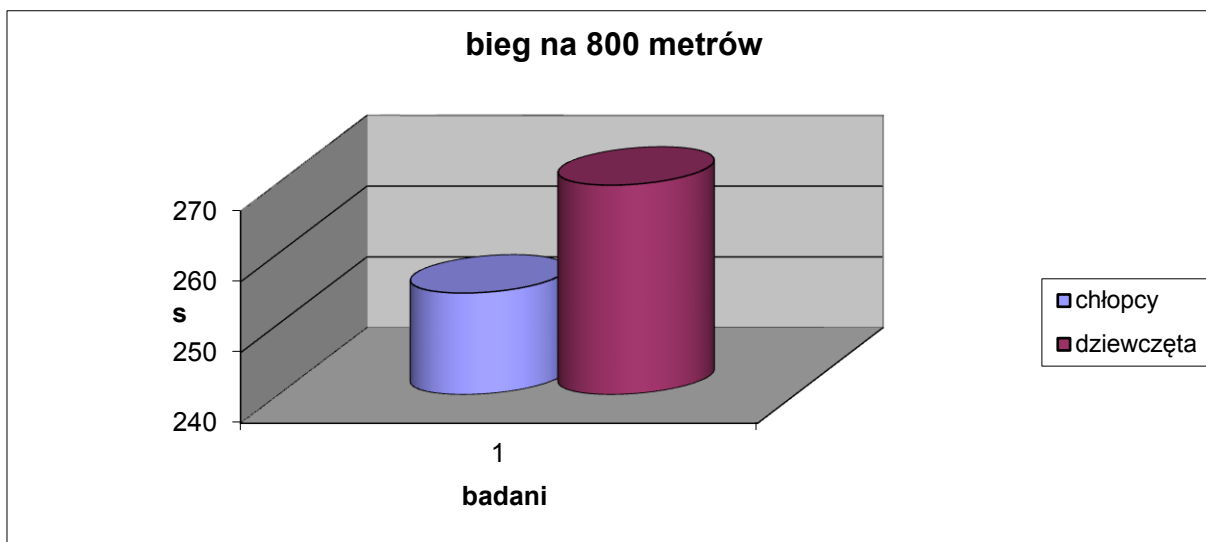
Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	269,6	60,9	178	402
Chłopcy	254,3	45,51	199	375

Krzywe przebiegu wyników próby wytrzymałościowej są bardzo pofałdowane, potwierdzają tym samym duże wartości odchylenia standardowego wynoszące u chłopców  $Sd=60,9s$ , u dziewcząt  $Sd=45,1s$



Wykres 18. Graficzny obraz przebiegu wyników biegu na 800 metrów badanej populacji chłopców i dziewcząt

Chłopcy okazują się bardziej wytrzymali od dziewcząt, średnia arytmetyczna czasów uzyskiwanych przez chłopców jest niższa o 15,3s.



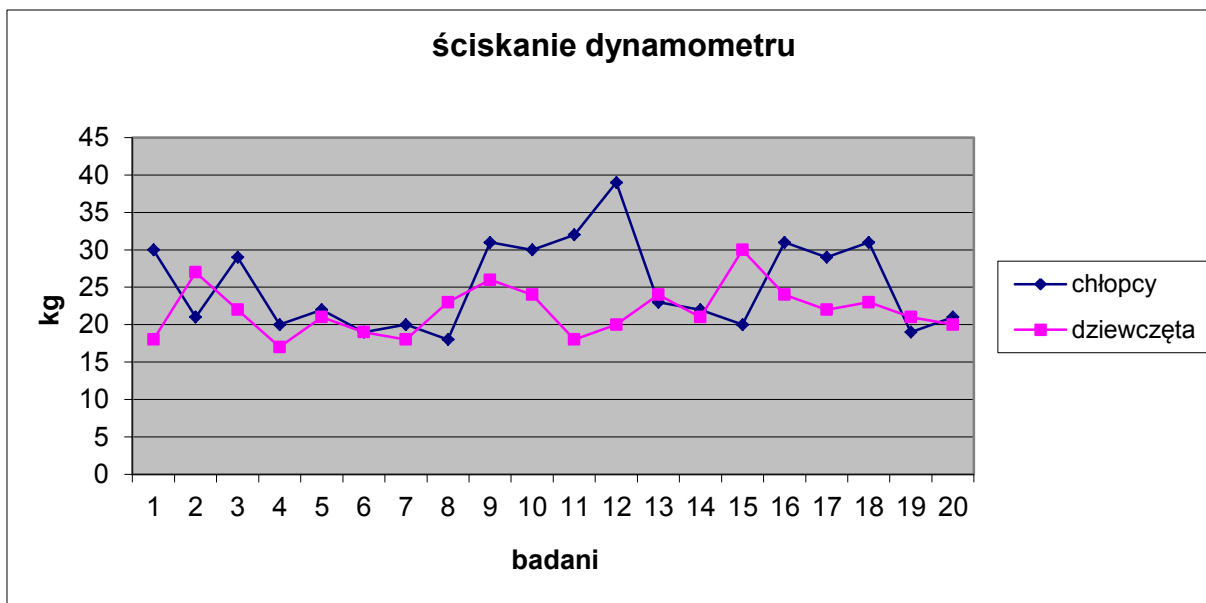
Wykres 19. Graficzny obraz zróżnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  biegu na 800 metrów dziewcząt i chłopców

Z danych zawartych w tabeli 10 można wywnioskować, że podczas ściskania dynamometru siła dłoni chłopców okazuje się wyższa niżeli u dziewcząt. Parametry uzyskiwane przez chłopców przedstawiają się następująco: średnia arytmetyczna  $\bar{X}$  =25,32kg, wartość minimalna Min=18kg, wartość maksymalna Max=39kg, wyniki uzyskane u dziewcząt są niższe i wynoszą:  $\bar{X}$  =21,9kg, Min=17kg, Max=39kg

Tabela 10. Wartości statystyczne dotyczące ściskania dynamometru (kg)

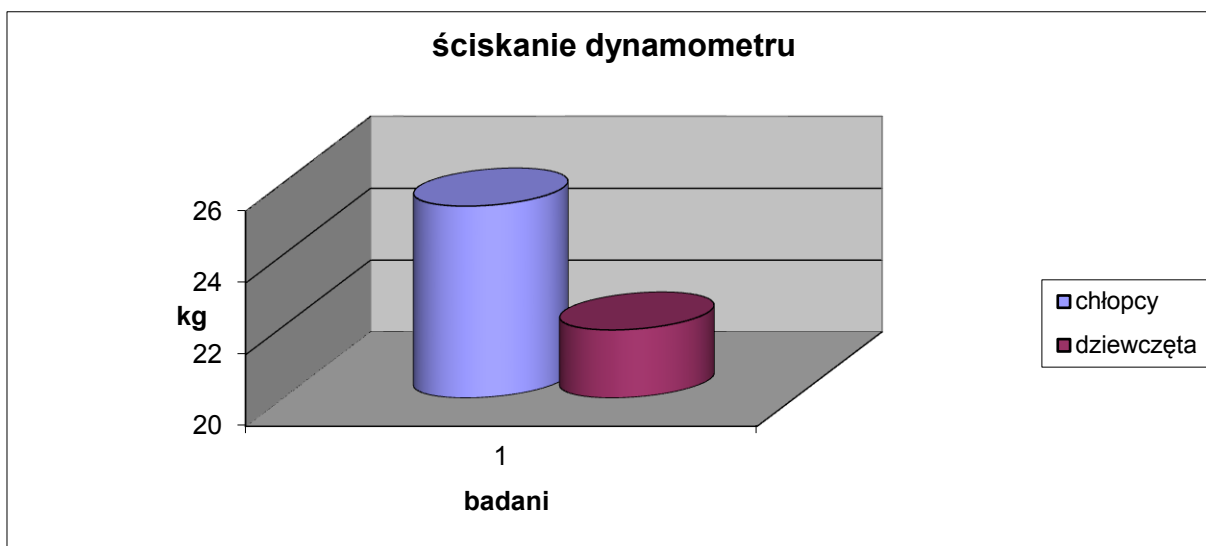
Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	21,9	3,33	17	30
Chłopcy	25,35	5,99	18	39

Z przebiegu krzywych na wykresie 20 wynika, że krzywa wyników dziewcząt oscyluje w granicach niskich i średnich wyników chłopców.



Wykres 20. Graficzny obraz przebiegu wyników ściskania dynamometru badanej populacji chłopców i dziewcząt

Średnia arytmetyczna wyników ściskania dynamometru jest wyższa u chłopców niż u dziewcząt o 3,45kg.



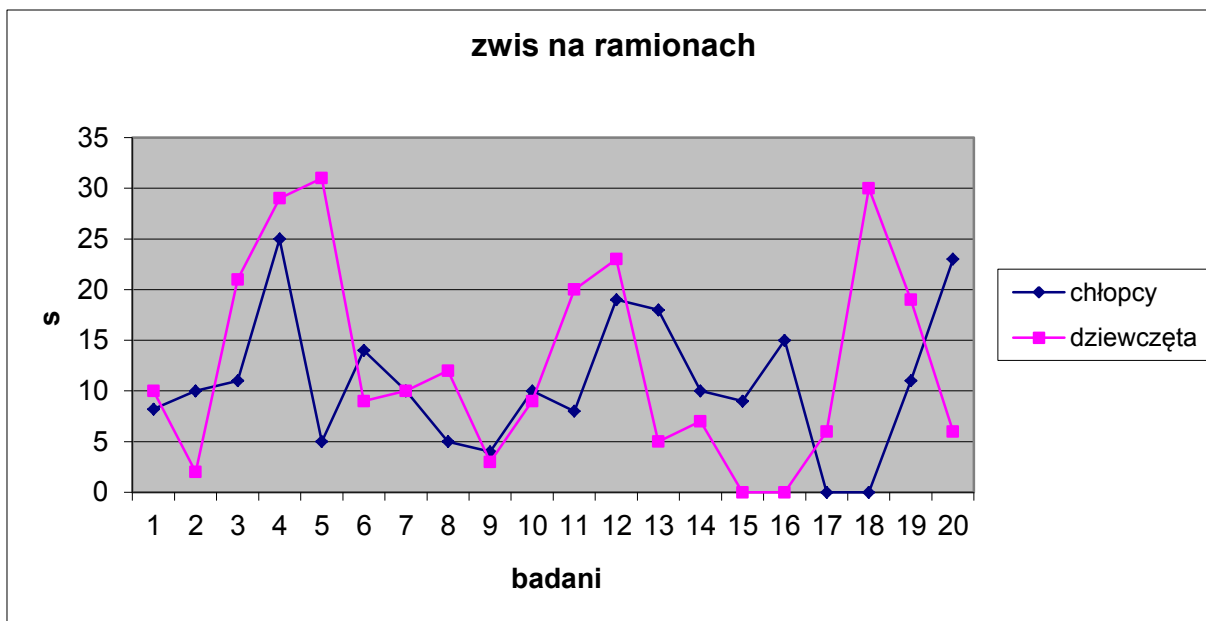
Wykres 21. Graficzny obraz zróżnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  ściskania dynamometru dziewcząt i chłopców

Opierając się o dane z tabeli 11 dotyczącej zwisu na ramionach, zauważono, że siła względna jest wyższa u dziewcząt, średnia arytmetyczna czasu pozostania w zwisie u dziewcząt wynosi  $\bar{X} = 12,6s$ , gdy u chłopców  $\bar{X} = 10,76s$ . Wartość minimalna jest identyczna u obu płci i wynosi  $Min=0$ , wartość maksymalna jest wyższa u dziewcząt o 6s i wynosi  $Max=31s$ .

Tabela 11. Wartości statystyczne dotyczące zwisu na ramionach ugiętych (s)

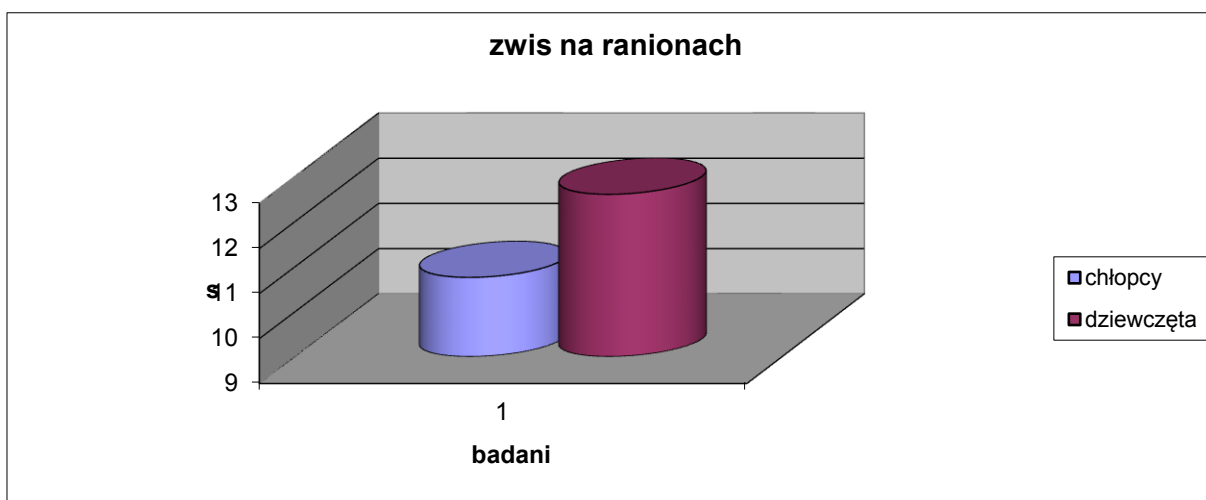
Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	12,6	10,05	0	31
Chłopcy	10,76	6,74	0	25

Przebieg krzywych na wykresie 22 jest bardzo burzliwy, tłumaczy to duże wartości odchylenia standardowego dla dziewcząt wynoszące  $Sd=10,05s$  i dla chłopców wynoszące  $Sd=6,74s$ .



Wykres 22. Graficzny obraz przebiegu wyników zwisu na ramionach ugiętych, badanej populacji chłopców i dziewcząt

Siła względna dziewcząt okazuje się wyższa, czas średniej arytmetycznej zwisu na ramionach dziewcząt był wyższy niż czas zwisu chłopców o 1,84s.



Wykres 23. Graficzny obraz zróżnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  zwisu na ramionach ugiętych dziewcząt i chłopców

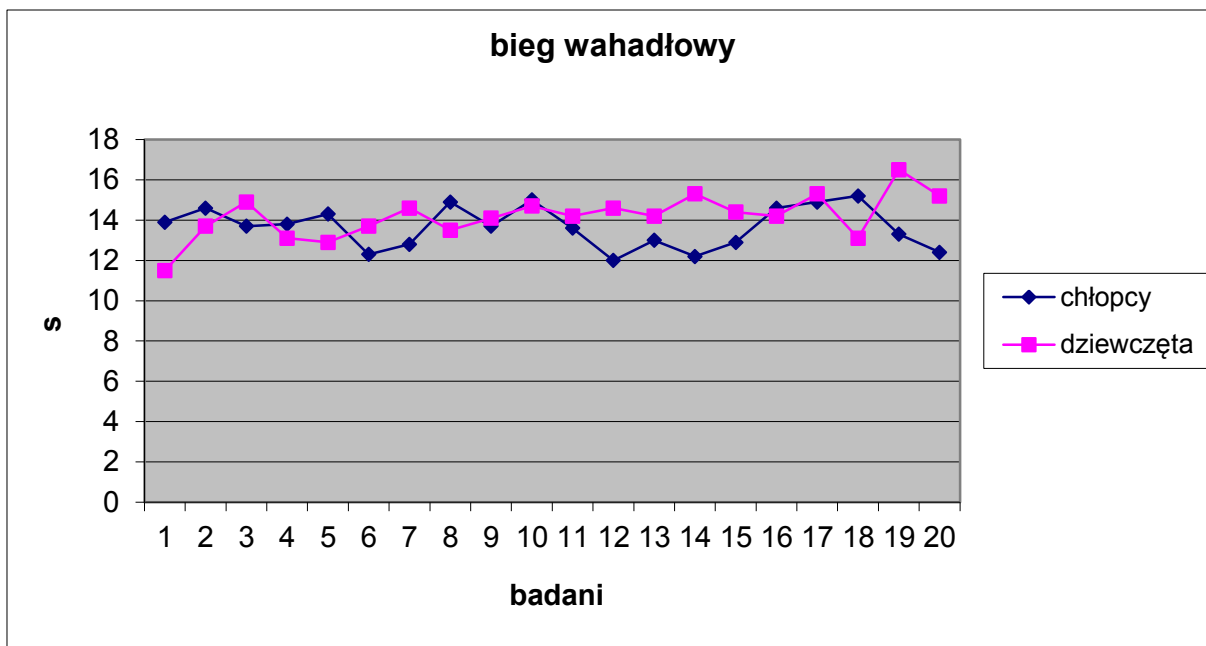
Porównując dane zawarte w tabeli 12 stwierdzono, że chłopcy są bardziej zwinni, średnia arytmetyczna czasu biegu wahadłowego chłopców wynosi  $\bar{X} = 13,65s$ , zaś wyniki biegu mieszczą się w przedziale od  $Min=12,5s$  do  $Max=15,2s$ , odchylenie standardowe  $Sd=1,01s$  wartości statystyczne dziewcząt przedstawiają się następująco:  $\bar{X} = 14,18s$ ,  $Min=11,5s$ ,  $Max=16,5s$ ,  $Sd=1,08s$ .

Tabela 12. Wartości statystyczne dotyczące biegu wahadłowego (s)

Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	14,18	1,08	11,5	16,5
Chłopcy	13,65	1,01	12	15,2

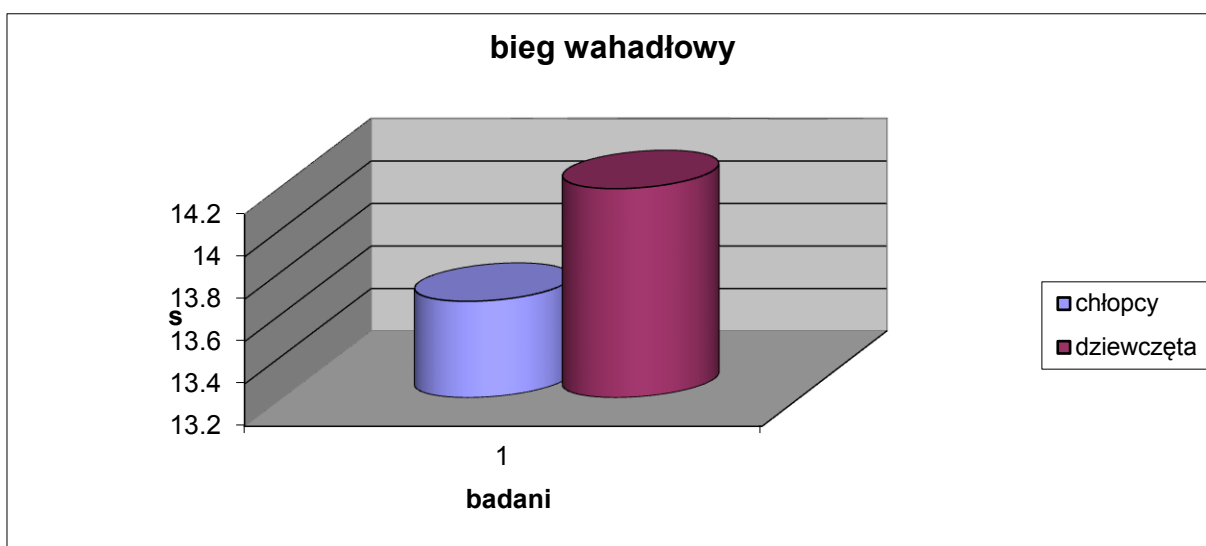
Z przebiegu krzywych wykresu 24 można stwierdzić, że krzywa wyników dziewcząt w większości wykresu miała łagodny przebieg i oscylowała w obszarze wartości średnich i maksymalnych wyników chłopców.





Wykres 24. Graficzny obraz przebiegu wyników biegu wahadłowego badanej populacji chłopców i dziewcząt

Zwinność chłopców jest lepsza niż dziewcząt, a wynik średniej arytmetycznej biegu wahadłowego chłopców jest krótszy od średniego wyniku dziewcząt o 0,53s.



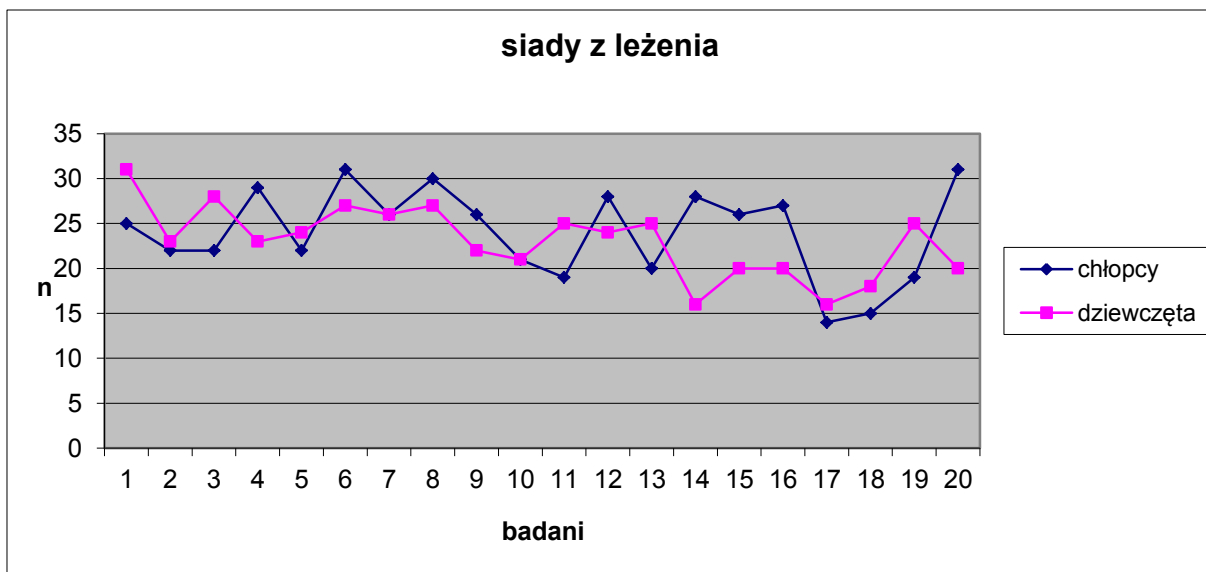
Wykres 25. Graficzny obraz zróżnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  biegu wahadłowego dziewcząt i chłopców

Analizując dane zawarte tabeli 14 widać, że średnia arytmetyczna ilości powtórzeń siadów z leżenia jest wyższa u chłopców i wynosi  $\bar{X} = 24,05$ , a u dziewcząt  $\bar{X} = 23,05$ . Wyniki chłopców mieszczą się w granicach od Min=14 do Max=31 powtórzeń, wartości maksymalne u dziewcząt są identyczne jak u chłopców, zaś minimalne wynoszą Min=16 powtórzeń.

Tabela 13. Wartości statystyczne dotyczące siadów z leżenia (n)

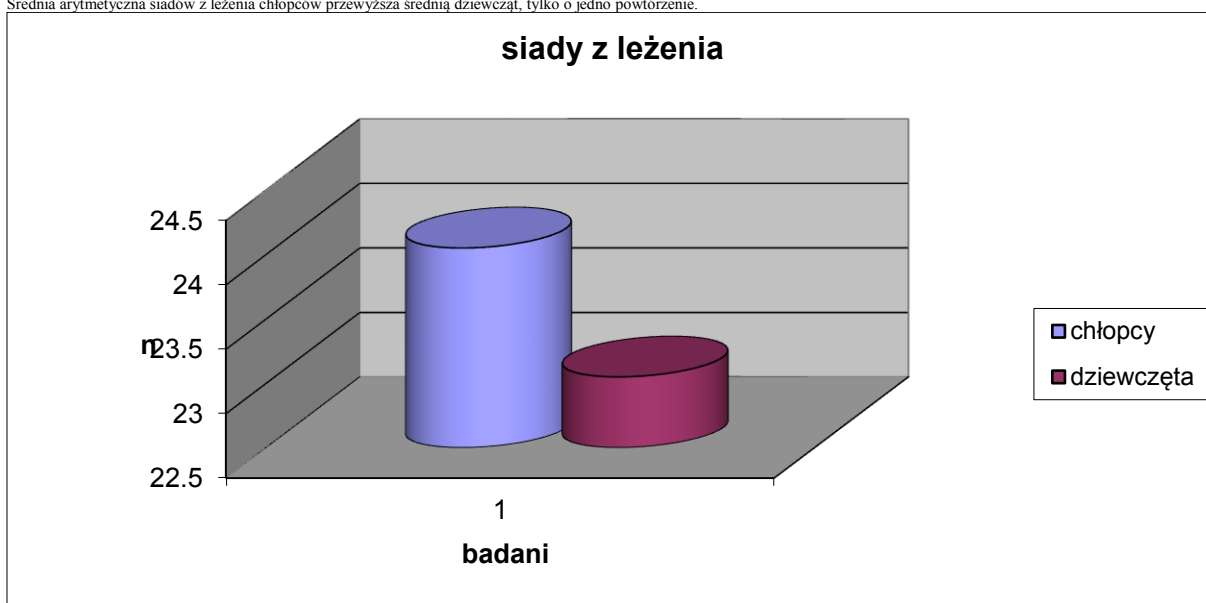
Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	23,05	3,96	16	31
Chłopcy	24,05	5,03	14	31

Krzywa przebiegu wyników próby siadów z leżenia z wykresu 26 w przypadku chłopców jest bardziej pofałdowana niż dziewcząt, obie krzywe często się ze sobą krzyżują, co świadczy o podobnym poziomie siły mięśni brzucha dziewcząt i chłopców. Odchylenie standardowe u chłopców wynosi Sd=5,03 powtórzeń, gdy u dziewcząt Sd=3,96 powtórzeń.



Wykres 26. Graficzny obraz przebiegu wyników siadów z leżenia badanej populacji chłopców i dziewcząt

Średnia arytmetyczna siadów z leżenia chłopców przewyższa średnią dziewcząt, tylko o jedno powtórzenie.



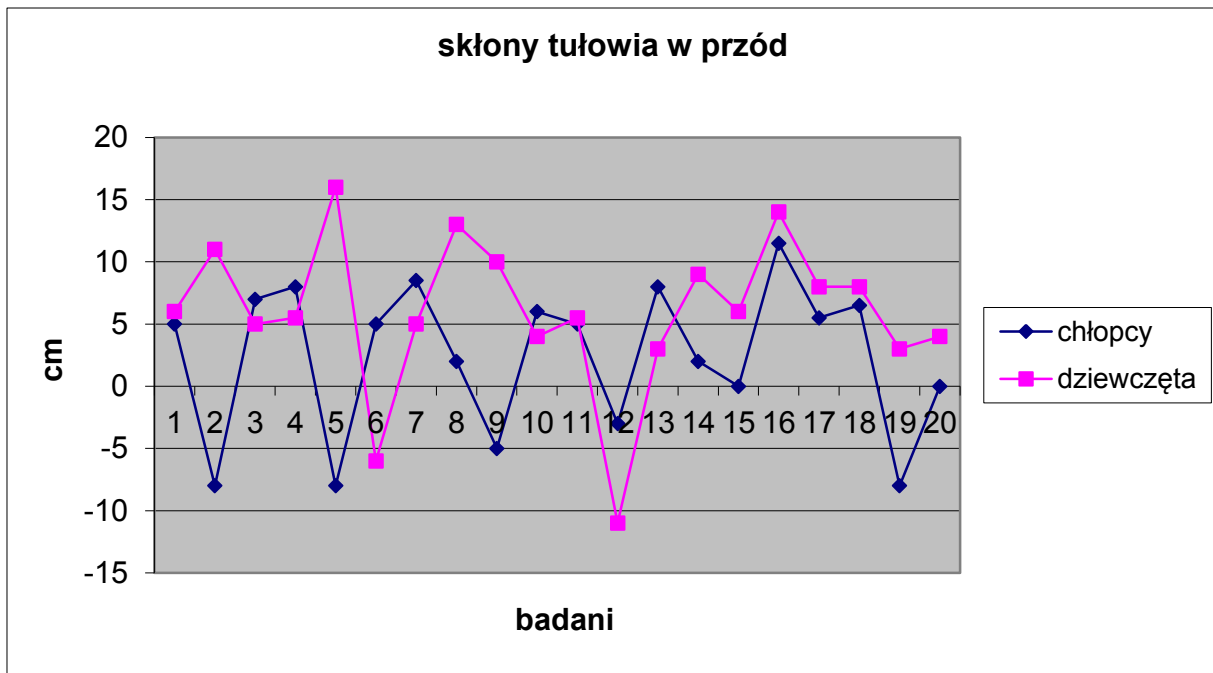
Wykres 27. Graficzny obraz zróżnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  siadów z leżenia dziewcząt i chłopców

Po wykonaniu próby skłonu tułowia w przód i zapoznaniu się z danymi z tabeli 14, stwierdza się, że dziewczęta są bardziej gibkie od chłopców. Średnia arytmetyczna dziewcząt wynosi  $\bar{X} = 5,95\text{cm}$ , a wyniki, które uzyskały w tej próbie mieszczą się w przedziale od  $\text{Min} = -11\text{cm}$  do  $\text{Max} = 16\text{cm}$ , średnia arytmetyczna skłonu w przód chłopców jest niższa i wynosi  $\bar{X} = 2,4\text{cm}$ , a wyniki mieszczą się w przedziale od  $\text{Min} = -8\text{cm}$  do  $\text{Max} = 11,5\text{cm}$

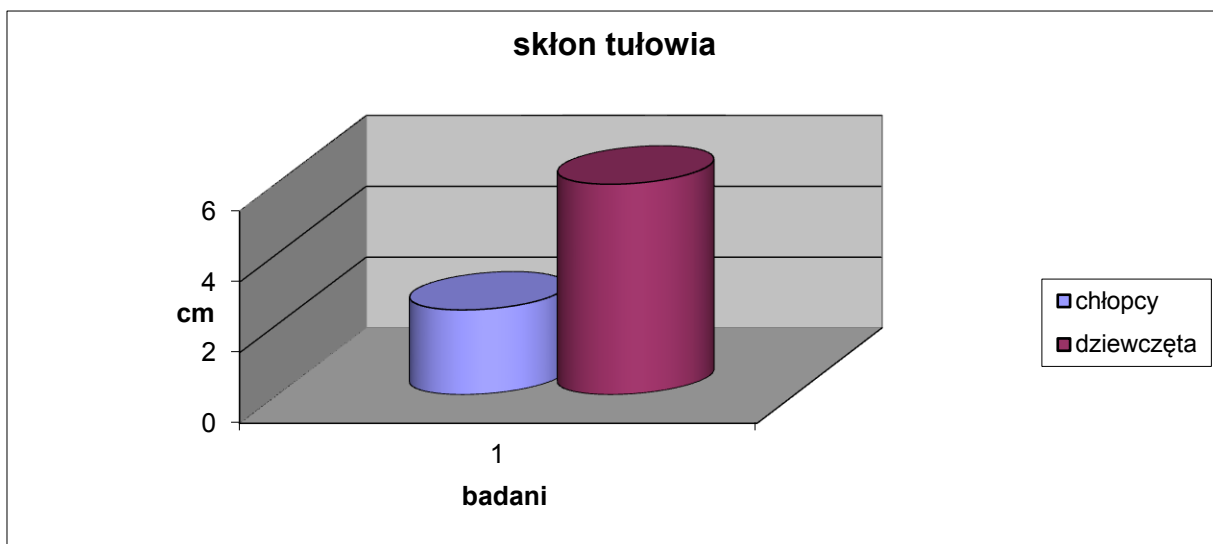
Tabela 14. Wartości statystyczne dotyczące skłonu tułowia w przód (cm)

Badani	$\bar{X}$	Sd	Min	Max
Dziewczęta	5,95	6,20	-11	16
Chłopcy	2,4	5,99	-8	11,5

Obserwując krzywe wyników z wykresu 28 stwierdzono dużą rozbieżność indywidualnych wyników zarówno u chłopców jak i dziewcząt. Odchylenie standardowe w obu grupach jest istotne i wynosi u chłopców  $Sd = 5,99\text{cm}$  u dziewcząt  $Sd = 6,20\text{cm}$ .



Wykres 28. Graficzny obraz przebiegu wyników sklonu tułowia w przód badanej populacji chłopców i dziewcząt



Wykres 29. Graficzny obraz różnicowania średnich arytmetycznych  $\bar{X}$  sklonu tułowia dziewcząt i chłopców

Dziewczęta podchodząc do próby gibkościowej wykonywały głębsze skłony tułowia od chłopców, dlatego średnia arytmetyczna uzyskanych wyników jest wyższa od chłopców o 3,5cm.

#### Podsumowanie i wnioski

Masa ciała dziewcząt wzrasta wraz ze średnimi wyników następujących cech: zawartością tłuszczu i BMI (korelacja niemal zupełna), w zakresie korelacji bardzo wysokiej z wysokością ciała, szerokością barków, szerokością bioder, siłą bezwzględna, siłą dłoni, w zakresie korelacji wysokiej z biegiem na 50 m, przeciętnej z biegiem wahadlowym i korelacji słabej z biegiem na 800 metrów. Masa ciała spada wraz ze wzrostem średnich wyników: czasu zwiisu na drążku (korelacja bardzo wysoka), odległości skoku w dal (korelacja wysoka), ilości siadów z leżenia (korelacja przeciętna). Masa ciała wykazuje nikłą korelację jedynie ze średnimi wyników wskaźnika biodrowo – barkowego.

Zawartość tłuszczu w organizmie dziewcząt wzrasta wraz ze średnimi kilku badanych cech: koreluje się niemal zupełnie z BMI i szerokością barków, wzrasta w korelacji bardzo wysokiej wraz z wartościami szerokości bioder, biegiem na 50m, ściskaniem dynamometru. Wartości zawartości tłuszczu rosną także, ze średnimi wartościami biegu wahadlowego (korelacja przeciętna) oraz sklonu tułowia w przód i biegu a 800 metrów (korelacja słaba). Zawartość tłuszczu spada wraz ze wzrostem: czasu zwiisu o ramionach ugiętych, (bardzo wysoką korelacją), odległości skoku w dal z miejsca (korelacja wysoka), ilości siadów z leżenia (korelacja przeciętna).

Wysokość ciała wykazuje korelację dodatnią z następującymi wartościami cech: wzrasta w korelacji wysokiej wraz ze średnimi wartościami szerokości barków, szerokości bioder, ściskania dynamometru, wzrasta w korelacji przeciętnej ze średnimi wartościami cech sklonu tułowia w dół i biegu na 50m, słaba dodatnią korelację wykazuje ze średnimi wartościami biegu na 800m i biegu wahadlowego. Wzrost dziewcząt spada wraz ze wzrostem średnich wartości cech: zwiisu o ramionach ugiętych (korelacja wysoka), siadów z leżenia (korelacja przeciętna) skoku w dal z miejsca (korelacja słaba).

Szerokość barków u dziewcząt wzrasta wraz ze wzrostem średniej wartości cech: w zakresie korelacji bardzo wysokiej z szerokością bioder i ściskaniem dynamometru, zakresie zmienności przeciętnej z biegiem wahadlowym. Szerokość barków dziewcząt wykazuje korelację ujemną, czyli maleje wraz ze wzrostem średnich wartości następujących cech: zwiisu o ramionach ugiętych (korelacja wysoka), skoku w dal z miejsca (korelacja przeciętna) i siadów z leżenia (korelacja przeciętna).

Szerokość bioder u dziewcząt wzrasta wraz ze wzrostem średnich wyników następujących cech: ściskania dynamometru (korelacja bardzo wysoka), biegu na 50m (korelacja wysoka), sklonu tułowia (korelacja przeciętna), biegu na 800m (korelacja słaba). Szerokość bioder dziewcząt maleje wraz ze wzrostem średnich wartości następujących cech: w zakresie zmienności wysokiej: skoku w dal z miejsca i zwiisu o ramionach ugiętych, w zakresie zmienności przeciętnej siadów z leżenia. Szerokość bioder nie wykazuje korelacji ze średnią wyników biegu wahadlowego dziewcząt.

BMI wykazuje niemal pełną zmienność dodatnią współczynnika, czyli wzrasta wraz ze średnimi wartościami następujących cech: masą ciała, zawartością tłuszczu, szerokością barków, w zakresie zmienności bardzo wysokiej z szerokością bioder, biegiem na 50m, i ściskaniem dynamometru, w zakresie zmienności przeciętnej z biegiem wahadlowym, w zakresie korelacji słabej z biegiem na 800m i skłonem tułowia w przód.

Wskaźnik biodrowo-barkowy wzrasta wraz ze średnią wynikową szerokości bioder (korelacja przeciętna), maleje wraz ze wzrostem średnich wyników następujących cech: szerokości barków (korelacja słaba), skoku w dal z miejsca (korelacja słaba), biegu wahadłowego (korelacja przeciętna), z pozostałymi średnimi badanymi cech wykazuje nikłą korelację. Interpretując wzajemne korelacje badanych cech u chłopców stwierdzono:

Wraz ze wzrostem masy ciała zwiększa się średnia wynikowa następujących cech: w zakresie korelacji niemal pełnej: szerokości barków i szerokości bioder, w zakresie korelacji bardzo wysokiej: zawartości tłuszczu, korelacji wysokiej: wysokości ciała, biegu na 800 metrów, biegu na 50m, korelacji przeciętnej: ściskania dynamometru i biegu wahadłowego, korelacji słabej: skłonu tułowia. Masa ciała spada gdy wzrastają średnie wartości: ilości siadów z leżenia (korelacja wysoka), czasu zwisu o ramionach ugiętych (korelacja wysoka), odległości skoku w dal z miejsca (korelacja słaba).

Zawartość tłuszczu w organizmie chłopców wzrasta wraz ze wzrostem średnich wyników następujących pomiarów: szerokości bioder (korelacja niemal pełna), biegu 50 m (korelacja wysoka), biegu na 800m (korelacja wysoka), biegu wahadłowego (korelacja wysoka), ściskania dynamometru (korelacja przeciętna), skłonu tułowia (korelacja słaba), wysokości ciała (korelacja słaba). Wraz ze spadkiem zawartości tłuszczu w organizmie chłopców wzrastają średnie wartości następujących pomiarów: skoku w dal (korelacja przeciętna), zwisu o ramionach ugiętych (korelacja wysoka), siadów z leżenia (korelacja wysoka). Między wysokością ciała, a czasem biegu na 50m i skokiem w dal z miejsca oraz czasem zwisu o ramionach ugiętych nie istnieją praktycznie żadne zależności (korelacja nikła). Wysokość ciała wzrasta wraz ze wzrostem średnich wartości pięciu prób: szerokości barków (korelacja wysoka), szerokości bioder (korelacja przeciętna), ściskania dynamometru (korelacja przeciętna), skłonu tułowia także przeciętna. Wraz ze spadkiem wzrostu chłopców wzrastały średnie wyniki ilości siadów z leżenia (korelacja słaba) i czasu biegu wahadłowego (korelacja słaba). Szerokość barków chłopców wzrasta wraz z szerokością bioder (korelacja bardzo wysoka), czasem biegu na 50m (korelacja wysoka), czasem biegu na 800m (korelacja wysoka), siłą ściskania dynamometru (korelacja przeciętna), czasem biegu wahadłowego (korelacja przeciętna), głębokością skłonu tułowia (korelacja słaba). Wraz ze wzrostem szerokości barków maleją średnie wyniki następujących pomiarów: skoku w dal z miejsca (korelacja słaba), zwisu o ramionach ugiętych (korelacja wysoka), siadów z leżenia (korelacja wysoka). Szerokość bioder zwiększa się wraz ze wzrostem średniej wartości badanych cech skłonu tułowia (korelacja słaba), ściskania dynamometru (korelacja przeciętna) i trzech cech o wysokiej korelacji: biegu na 50m, biegu na 800 m i biegu wahadłowego. Wraz ze spadkiem szerokości bioder chłopców wzrasta średnia wartość zwisu o ramionach ugiętych (korelacja wysoka), siadów z leżenia (korelacja wysoka) i skoku w dal z miejsca (korelacja przeciętna).

BMI chłopców nie wykazuje dużych zależności z wynikami prowadzonych pomiarów, żaden współczynnik korelacji BMI nie został zinterpretowany wyżej niż przeciętny. Wraz ze wzrostem wartości BMI wzrastały średnie wartości siadów z leżenia (korelacja nikła), biegu wahadłowego (korelacja nikła), biegu na 50m (korelacja słaba). Wraz ze wzrostem BMI wartości średnie masy ciała (korelacja przeciętna), zawartości tłuszczu (korelacja słaba), wysokości ciała (korelacja przeciętna), szerokości barków (korelacja przeciętna), szerokość bioder (korelacja słaba), skoku w dal z miejsca (korelacja słaba), zwisu o ramionach ugiętych (korelacja nikła), siadów z leżenia i skłonu tułowia (korelacja nikła). Wraz ze wzrostem wskaźnika biodrowo – barkowego wzrastała szerokość bioder (korelacja wysoka), w przedziale korelacji przeciętnej wzrastała średnia pomiarów zawartości tłuszczu, biegu na 50m, biegu na 800m, biegu wahadłowego. Wskaźnik biodrowo – barkowy wykazał się nikłą korelacją zarówno ujemną jak i dodatnią z następującymi wartościami: wysokości ciała, szerokości barków, ściskania dynamometru, zwisu o ramionach ugiętych oraz skłonu tułowia.

#### Piśmiennictwo

1. Cieślicka M., Napierała M., Żukow W., Piekut-Kaluba K., Evaluation somatic structure and motor abilities of pupils from the public junior secondary school in Dobryń nad Wisłą, [w:] Health- the proper functioning of man in all spheres of life, Vol III, Bydgoska Szkoła Wyższa, Bydgoszcz 2012, s.157-174.
2. Görner K., Prusik. Ka., Prusik. Krz. (2007) Zmiany wielkości cech somatycznych i zdolności motorycznych dziewcząt i chłopców w wieku 11 – 12 lat w rocznym cyklu szkolnym. In: Antropomotyka 2007. Banská Bystrica : FHV UMB, s. 46– 53.
3. Guzowska A., Napierała M., Pezala M., Cieślicka M., W. Żukow, Feeding a healthy lifestyle as the element in the opinion young people of the Team of Building Schools named of Jurij Gagarin in Bydgoszcz, [in] Current problems of advertisement and image in economy and tourism, (red.) Z. Kwaśnik, W. Żukow, Radom University in Radom, Radom 2012, s. 59 – 70.
4. Napierała M., Muszkieta R., Cieślicka M., Żukow W. Budowa somatyczna i zdolności motoryczne 15-letnich chłopców z Gimnazjum nr 25 w Bydgoszczy uprawiających kajakarstwo.[w:] (Red.) Marek Napierała, Radosław Muszkieta, Iwonna M. Batyk, Walery Żukow. Wybrane zagadnienia z teorii sportu, żywienia, rekreacji, turystyki i rehabilitacji. WWSTiZ, WSG. ORSE. Poznań – Bydgoszcz. 2009. 185-202.