

Mrozkowiak Mirosław, Posłuszny Michał. Fluktuacja dynamiki i dymorfizm płciowy cech somatycznych, typu budowy i otłuszczenia ciała dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat, środowiska miejskiego regionu warmińsko-mazurskiego = Fluctuation of dynamics and sexual dimorphism of somatic features, body types and adiposity values in children and adolescents at the ages from 4 to 18 living in the urban areas of Warmia and Mazury. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(7):401-428. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.20366](https://doi.org/10.5281/zenodo.20366)

<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%287%29%3A401-428>

<https://pbn.nauka.gov.pl/works/587166>

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.20366>

Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014

<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

#### Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.

Zgodnie z informacją MNIŚW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and 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.

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.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 20.06.2015. Revised 15.07.2015. Accepted: 15.07.2015.

## Fluktuacja dynamiki i dymorfizm płciowy cech somatycznych, typu budowy i otłuszczenia ciała dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat, środowiska miejskiego regionu warmińsko-mazurskiego

### Fluctuation of dynamics and sexual dimorphism of somatic features, body types and adiposity values in children and adolescents at the ages from 4 to 18 living in the urban areas of Warmia and Mazury

Mirosław Mrozkowiak<sup>1</sup>, Michał Posłuszny<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bioergosport, Nowa Biała, [magmar54@interia.pl](mailto:magmar54@interia.pl)

<http://wadypostawy.republika.pl>

<sup>2</sup>Kręg-Clinic, Prywatna klinika rehabilitacyjno-ortopedyczna, Poznań

**Słowa kluczowe: wysokość i masa ciała, wskaźnik BMI i IR.**

#### Streszczenie

Wstęp. Mimo sekularnego zwiększenia wysokości ciała we wszystkich grupach i płciach, dystanse międzyśrodowiskowe nie wykazywały tendencji malejących, jednak wszystkie populacje dążą do pewnej stabilizacji. Powszechnie stosowany wskaźnik wagowo-wzrostowym BMI umożliwił diagnostykę otyłości i nadwagi, a wskaźnik IR określił typ budowy ciała. Celem badań jest określenie dynamiki zmian i dymorfizmu płciowego cech somatycznych, typu budowy i otłuszczenia ciała dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat środowiska miejskiego regionu warmińsko-mazurskiego Polski.

Metoda i materiał. Z badań uzyskano 13625 obserwacji w tym 7199 wśród dziewcząt i 6426 chłopców. Pomiarów dokonano na wadze lekarskiej z dokładnością do 0,5 cm i 100 g.

Wnioski. 1. Średnia wysokość i masa ciała chłopców w wieku od 4 do 18 lat jest większa niż dziewcząt w tym samym wieku, 2. Wśród dziewcząt i chłopców dominuje smukły typ budowy ciała, w wieku 4 lat przeważa średni. W 14 r.ż. wśród dziewcząt nie występuje typ średni, chłopców tęgi, 3. Odsetek dziewcząt i chłopców z niedowagą utrzymuje się na wysokim poziomie do 8 r.ż., później sukcesywnie obniża się na korzyść optymalnego, 4. Zaobserwowane różnice pomiędzy cechami somatycznymi, typem budowy i otłuszczeniem mogą mieć związek z wyraźniejszym skokiem pokwitaniowym, zachodzącym wśród badanych reprezentujących porównywane regiony kraju. Proces ten może świadczyć o

źródlicowaniu dojrzewania w obrębie porównywanych grup.

**Key words: body mass and body height, BMI and IR.**

#### Abstract

Introduction. Despite a spectacular growth in body height among all age groups and sexes, the differences between the rural and urban environments do not show any declining tendency, though all populations are gradually achieving certain stability. Commonly used weight-height indicator (BMI) enables one to diagnose obese and overweight individuals, and IR indicator to determine body types. The aim of the present study is to determine the dynamics of changes and sexual dimorphism of somatic features, body types and

adiposity values in children and adolescents at the ages from 4 to 18, living in the urban areas of Warmia and Mazury, Poland.

Methods and materials. The conducted research provided one with 13625 observations, including 7199 in girls and 6426 in boys. The data were obtained on a medical scale with accuracy to 0,5 cm and 100 g.

Conclusions 1. Average body height and body mass in boys at the ages from 4 to 18 is greater than in girls at the same age. Slim body type is the dominant body type in both female and male populations, though at the age of 4 average body type is prevalent. 2. Among the girls at the age of 14 average body type does not occur and among the boys at the age of 14 a heavy body type does not occur. 3. The percentage of underweight individuals is high for both sexes until the age of 8, and then it gradually decreases leaning towards the normative range. 4. Observed differences in somatic features, body types and adiposity values may be connected to a more dynamic puberty sprout in some individuals coming from the compared regions. This process, in turn, may be a sign of different puberty pace among the compared groups.

## Wprowadzenie

W Polsce zagadnieniem rozwoju fizycznego dzieci pochodzących z różnych środowisk społecznych zajmowali się m.in. Wolański, Siniarska [2007], Wolański [2005], Antoszevska, Wolański [1992], Wolański N., Siniarska A., 1983, Zaremba, Wolański [1980], Wolański, Kasprzak [1976], Wolański, Mięslowicz [1971], Wolański N., Eagen J.[1968]. Bielicki i Waliszko [1981] na podstawie antropologicznych zdjęć młodzieży szkolnej, wykonanych w latach 1955, 1966, 1978, podjęli próbę scharakteryzowania 24 tys. dziewcząt i chłopców pochodzących z różnych środowisk. Okazało się, że mimo sekularnego zwiększenia wysokości ciała we wszystkich grupach i u obu płci, dystanse międzyśrodowiskowe nie wykazywały tendencji malejących. Należy jednak zasygnalizować, że wszystkie populacje dążą do pewnej stabilizacji. Przejawia się to tym, że gdy oboje rodzice są bardzo wysocy to zazwyczaj ich potomstwo posiada mniejszą wysokość ciała (w dodatku podwójnie, bowiem zachodzi tendencja przemian – trend sekularny). Nasuwa to podejrzenie osobników na obu krańcach rozkładu wysokości ciała o zaburzenia rozwojowe [Wolański 1975].

Badania dzieci w wieku od 7 do 18 lat wykazały, że większość istotnych różnic między uzyskanymi średnimi przypada na okres od 7 do 11 roku życia, a młodzież miejska obu płci jest bardziej zaawansowana pod względem rozwoju morfologicznego w porównaniu z młodzieżą wiejską [Wich 1965]. Badania różnic rozwojowych 3 tys. dzieci wielkopolskich wykazały, że wysokość ciała młodzieży w okresie ostatniego dziesięciolecia wzrosła średnio od 1 do 3 cm, a masa ciała od 1 do 2 kg [Malinowski 1976]. Zjawisko akceleracji rozwoju biologicznego może, zdaniem autora, przynieść pewne ujemne konsekwencje w postaci większej podatności na choroby w okresie przedszkolnym oraz przejściowe zakłócenia funkcjonalne w okresie około pokwitaniowym. Przypuszczalnie dużą rolę w rozwoju

młodzieży odgrywają takie czynniki jak: sposób odżywiania, stan zdrowia, praca fizyczna, dieta rodzin, higiena życia oraz warunki ekonomiczne i społeczne.

Celem badań jest określenie dynamiki zmian i dymorfizmu płciowego cech somatycznych, typu budowy i otłuszczenia ciała dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat środowiska miejskiego regionu warmińsko-mazurskiego Polski.

#### 1. Materiał i metoda badań

Badania przeprowadzono w losowo wybranych przedszkolach i szkołach, środowiska miejskiego i wiejskiego, Regionu Warmińsko - Mazurskiego i Pomorskiego: 10 przedszkolach, 20 szkołach podstawowych, 6 gimnazjach, 1 szkole ponadgimnazjalnej, po uzyskaniu akceptacji Komisji Bioetycznej, zgody Kuratorium Oświaty w Olsztynie, dyrektora szkoły lub przedszkola, nauczyciela prowadzącego dany oddział, rodzica i dziecka, tab. 1. Badania realizowano w okresie od 04.09.2000 r. do 03.04.2003 r., zgodnie z przyjętym terminarzem w tej samej kohorcie dzieci. Badani rekrutowali się ze środowiska miejskiego: 2345 osób, w tym 48,82% dziewcząt (1200 osób), 48,82 % chłopców (1145 osób). Ogółem, przeprowadzone badania dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat, pozwoliły na zarejestrowanie 13625 obserwacji wysokości i masy ciała w poszczególnych kategoriach wiekowych i płci, w tym 6426 chłopców i 7199 dziewcząt. Wiek dzieci określano liczbą ukończonych miesięcy życia w dniu każdego badania.

Ze względu na tempo prawdopodobnych przemian rozwojowych w obranym wycinku ontogenezy, pomiarów dokonywano w 6 półrocznych edycjach, zachowując terminy, pory dnia, kolejności szkół i standaryzację warunków badań. Na podstawie wywiadów z rodzicami i szkolnych kart zdrowia, wykluczono wszystkich uczniów z udokumentowanymi nieprawidłowościami budowy w obrębie narządu ruchu. W pierwszym dniu badań, w świetle diagnozy lekarskiej, dzieci były zdrowe w sensie ogólnym. Typu budowy ciała określono wskaźnikiem wagowo-wzrostowego Rohrera i otłuszczenia BMI [Malinowski, Wolański 1988]. Pomiarów dokonano na wadze lekarskiej z dokładnością do 0,5 cm i 100 g.

Tab. 1 Ilość obserwacji w kategoriach wieku i płci środowiska miejskiego

| L.p. | Wiek<br>(lata) | Ilość obserwacji |      |       |
|------|----------------|------------------|------|-------|
|      |                | K                | M    | Suma  |
| 1    | 4              | 60               | 61   | 121   |
| 2    | 5              | 216              | 218  | 434   |
| 3    | 6              | 434              | 448  | 882   |
| 4    | 7              | 706              | 747  | 1453  |
| 5    | 8              | 1053             | 1066 | 2119  |
| 6    | 9              | 1331             | 1135 | 2466  |
| 7    | 10             | 1274             | 920  | 2194  |
| 8    | 11             | 845              | 540  | 1385  |
| 9    | 12             | 431              | 337  | 768   |
| 10   | 13             | 237              | 288  | 525   |
| 11   | 14             | 164              | 192  | 356   |
| 12   | 15             | 143              | 159  | 302   |
| 13   | 16             | 122              | 126  | 248   |
| 14   | 17             | 122              | 126  | 248   |
| 15   | 18             | 61               | 63   | 124   |
| Suma |                | 7199             | 6426 | 13625 |

Źródło: badania własne

## 1. Zastosowane metody statystyczne

Analiza statystyczna umożliwiła określenie wielkości statystyk pozycyjnych (średnia arytmetyczna, kwartyle), rozproszenia cech (odchylenie standardowe) oraz wskaźników symetrii (wsp. asymetrii, wsp. skupienia), co daje ogólny obraz o rozkładzie badanych cech przy uwzględnieniu grup wiekowych, płci i środowisk.

## 2. Wyniki badań

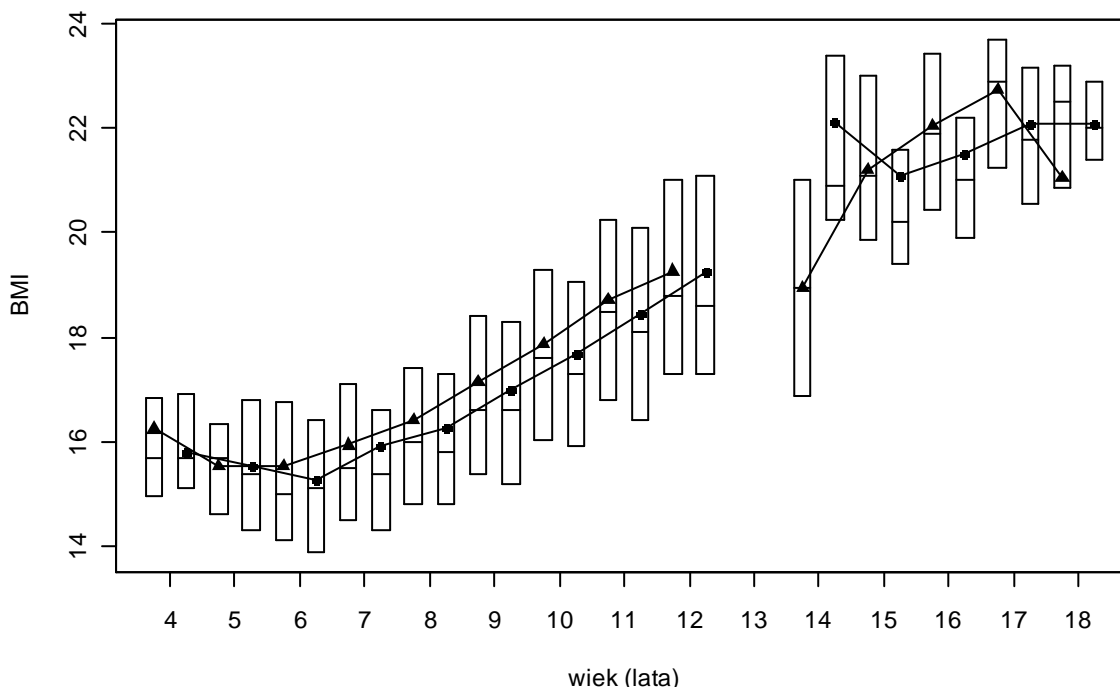
Statystykę opisową wskaźnika BMI przedstawiono w tab. 2 oraz ryc. 1. Dynamikę zmian i istotność różnic między płciami w kategoriach wiekowych w tab. 3 i 4 oraz ryc. 2. Statystykę opisową wskaźnika IR przedstawiono w tab. 5 i ryc. 3. Dynamikę zmian i istotność różnic między płciami w kategoriach wiekowych w tab. 6 i 7 oraz ryc. 4. Dla pełniejszego uchwycenia zmian w tab. 10, 11 i 12 oraz ryc. od 5 do 9 przedstawiony jest odsetek typów budowy i otluszczenia występujący w badanej kohorcie.

Tab. 2. Statystyka opisowa wskaźnika BMI w populacji obojga płci w wieku od 4 do 18 lat.

| Wiek | Płeć               |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |
|------|--------------------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
|      | M                  |     |      |      |      |      |      | K    |     |      |      |      |      |      |
|      | Statystyka opisowa |     |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |
|      | Sr                 | SD  | Me   | Q1   | Q3   | A    | Kr   | sr   | SD  | Me   | Q1   | Q3   | A    | Kr   |
| 4    | 16.2               | 2.3 | 15.7 | 15.0 | 16.8 | 1.3  | 3.1  | 15.8 | 1.8 | 15.7 | 15.1 | 16.9 | -0.3 | 2.8  |
| 5    | 15.5               | 1.8 | 15.7 | 14.6 | 16.4 | 0.4  | 2.8  | 15.5 | 2.0 | 15.4 | 14.3 | 16.8 | 0.0  | 0.8  |
| 6    | 15.5               | 2.2 | 15.0 | 14.1 | 16.8 | 1.0  | 1.5  | 15.3 | 2.1 | 15.1 | 13.9 | 16.4 | 0.3  | 0.4  |
| 7    | 15.9               | 2.2 | 15.5 | 14.5 | 17.1 | 1.2  | 2.8  | 15.9 | 4.7 | 15.4 | 14.3 | 16.6 | 11.2 | 0.6  |
| 8    | 16.4               | 2.4 | 16.0 | 14.8 | 17.4 | 1.4  | 3.7  | 16.3 | 2.3 | 15.8 | 14.8 | 17.3 | 1.1  | 2.0  |
| 9    | 17.1               | 2.6 | 16.6 | 15.4 | 18.4 | 1.4  | 3.8  | 17.0 | 2.5 | 16.6 | 15.2 | 18.3 | 1.1  | 2.0  |
| 10   | 17.9               | 2.8 | 17.6 | 16.0 | 19.3 | 1.3  | 3.5  | 17.7 | 3.1 | 17.3 | 15.9 | 19.1 | 5.4  | 1.8  |
| 11   | 18.7               | 3.0 | 18.5 | 16.8 | 20.2 | 1.3  | 3.6  | 18.4 | 2.7 | 18.1 | 16.4 | 20.1 | 0.5  | 0.2  |
| 12   | 19.3               | 3.1 | 18.8 | 17.3 | 21.0 | 1.0  | 1.7  | 19.2 | 2.9 | 18.6 | 17.3 | 21.1 | 0.7  | 0.9  |
| 13   | 19.3               | 3.1 | 18.7 | 17.3 | 21.0 | 1.0  | 1.8  | 20.1 | 3.2 | 19.2 | 18.2 | 22.1 | 0.6  | 0.6  |
| 14   | 19.0               | 5.9 | 19.0 | 16.9 | 21.0 | -0.0 | 1.7  | 22.1 | 3.3 | 20.9 | 20.2 | 23.4 | 0.3  | 0.5  |
| 15   | 21.2               | 2.4 | 21.1 | 19.9 | 23.0 | -0.8 | 1.5  | 21.1 | 2.5 | 20.2 | 19.4 | 21.6 | 0.9  | -0.3 |
| 16   | 22.0               | 2.1 | 21.9 | 20.4 | 23.4 | -0.0 | -0.4 | 21.5 | 2.4 | 21.0 | 19.9 | 22.2 | 1.0  | 0.3  |
| 17   | 22.7               | 2.2 | 22.9 | 21.2 | 23.7 | 0.4  | -0.1 | 22.1 | 2.5 | 21.8 | 20.6 | 23.1 | 0.7  | -0.0 |
| 18   | 21.1               | 5.7 | 22.5 | 20.9 | 23.2 | -2.5 | 10.9 | 22.1 | 1.6 | 22.0 | 21.4 | 22.9 | 0.6  | 2.9  |

Źródło: badania własne

Ryc. 1. Graficzna ilustracja przebiegu zmian średniej arytmetycznej i mediany wskaźnika BMI w populacji obojga płci w wieku od 4 do 18 lat.



BMI – wskaźnik Body Mass Index, tab.2, ryc.1. Wielkości średnie mężczyzn zawarte są w granicach od 15,5 do 22,7, kobiet od 15,3 do 22,1, odchylenie standardowe odpowiednio od 1,8 do 5,7 i od 15,3 do 22,1, mediana od 15,0 do 22,9 i od 15,1 do 22,0, kwartył dolny 14,1, górny 23,7 i dolny 13,9, górny 23,4 stopnia. Współczynnik asymetrii mężczyzn

kształtuje się od -2,5 do 1,4, kobiet od -0,3 do 11,2, odpowiednio współczynnik skupienia od -0,4 do 10,9 i od -0,3 do 2,9. Wskaźnik BMI najmniejszą średnią wielkość u chłopców przyjmuje w wieku 5 i 6 lat M: 15,5, u dziewcząt w 6 r.ż. K: 15,3. Największą u chłopców w 17 r.ż. M: 22,7, u dziewcząt w 17 i 18 r.ż. K: 22,1. U obojga płci wykresy średnich przebiegają podobnie do 12 r.ż., dalej chłopców rośnie do 17 r.ż i spada w 18 r.ż. Krzywa dziewcząt po spadku wielkości między 14 a 15 r.ż. dalej rośnie do 18 r.ż. Od 4 do 6 r.ż. poziom omawianego wskaźnika u obu płci jest bardzo zbliżony, dalej przyjmuje wielkości niemal równoległe. Zwraca uwagę fakt, że w całej populacji występuje tendencja wzrostowa, przy czym u chłopców w 17 r.ż. wskaźnik ulega obniżeniu, u dziewcząt spadek między 14 a 15 r.ż.

Tab. 3. Dynamika zmian i istotność różnic wskaźnika BMI między płciami środowiska miejskiego w kategoriach wiekowych.

| wiek | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12           | 13           | 14           | 15           | 16           | 17           | 18           |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| M    | 16.24        | 15.53        | 15.53        | 15.94        | 16.41        | 17.13        | 17.88        | 18.71        | 19.27        | 19.22        | 18.95        | 21.21        | 22.05        | 22.73        | 21.05        |
| K    | 15.82        | 15.53        | 15.26        | 15.94        | 16.26        | 16.98        | 17.69        | 18.43        | 19.24        | 19.19        | 22.13        | 21.11        | 21.51        | 22.08        | 22.11        |
| test | M>K<br>0.199 | M<K<br>0.497 | M>K<br>0.165 | M>K<br>0.494 | M>K<br>0.076 | M>K<br>0.068 | M>K<br>0.084 | M>K<br>0.094 | M>K<br>0.474 | M>K<br>0.472 | M>K<br>0,421 | M>K<br>0.423 | M>K<br>0.113 | M>K<br>0.074 | M<K<br>0.257 |

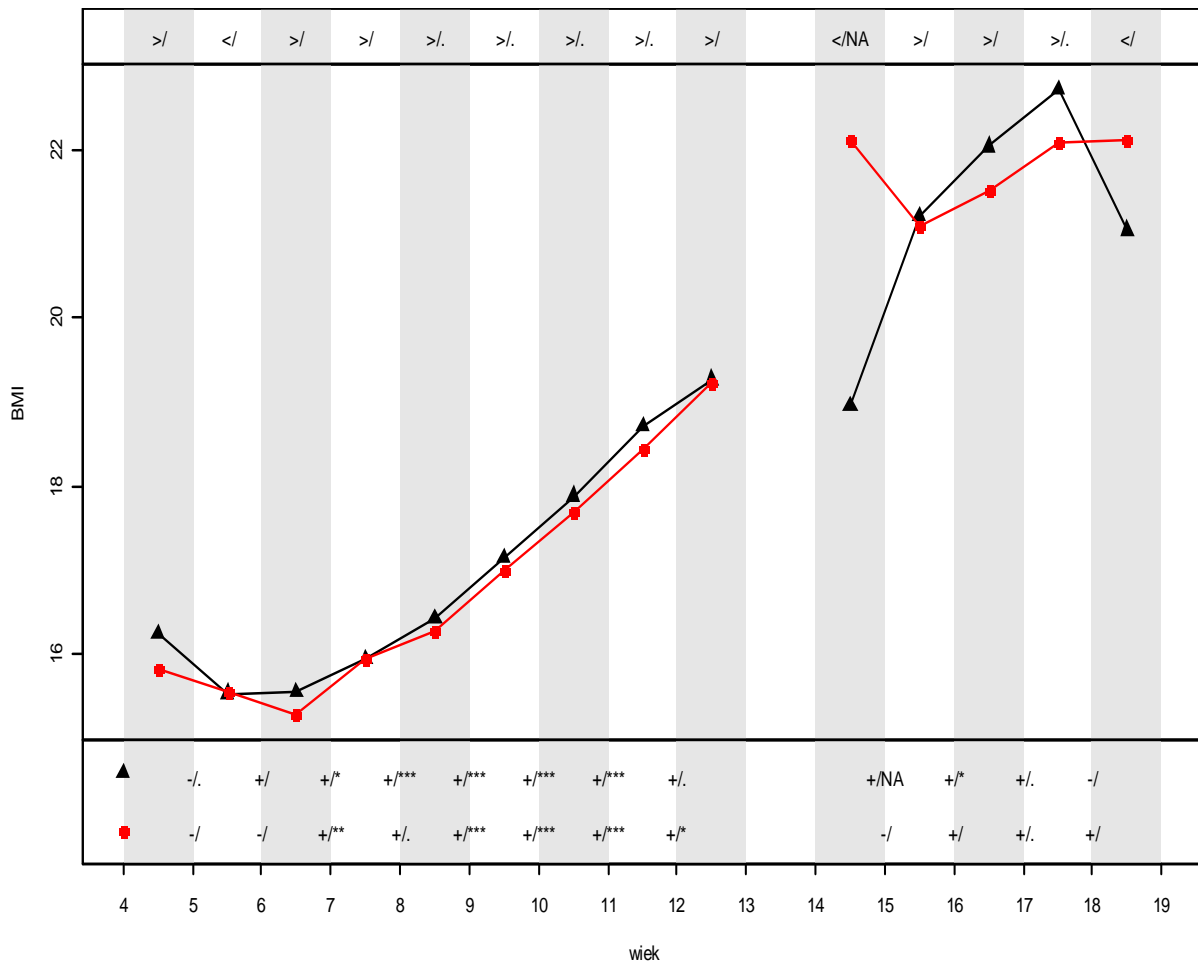
Źródło: badania własne

Tab. 4. Dynamika zmian i istotność różnic wskaźnika BMI między kategoriami wiekowymi w każdej z płci środowiska miejskiego.

| wiek | 4 / 5      | 5 / 6      | 6 / 7            | 7 / 8             | 8 / 9             | 9 / 10            | 10 / 11           | 11 / 12         | 12 / 13    | 13 / 14    | 14 / 15    | 15 / 16         | 16 / 17         | 17 / 18    |
|------|------------|------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------|------------|------------|-----------------|-----------------|------------|
| M    | -<br>0.065 | +<br>0.496 | +<br>0.042<br>*  | +<br>0.000<br>*** | +<br>0.000<br>*** | +<br>0.000<br>*** | +<br>0.000<br>*** | +<br>0.083      | +<br>0.081 | +<br>0.065 | +<br>0.54  | +<br>0.048<br>* | +<br>0.067      | -<br>0.150 |
| K    | -<br>0.245 | -<br>0.196 | +<br>0.007<br>** | +<br>0.069<br>.   | +<br>0.000<br>*** | +<br>0.000<br>*** | +<br>0.000<br>*** | +<br>0.016<br>* | +<br>0.015 | +<br>0,321 | -<br>0.324 | +<br>0.187      | +<br>0.097<br>. | +<br>0.476 |

Źródło: badania własne

Ryc. 2. Graficzna ilustracja przebiegu dynamiki zmian i istotności różnic wskaźnika BMI między K i M oraz przedziałami wieku



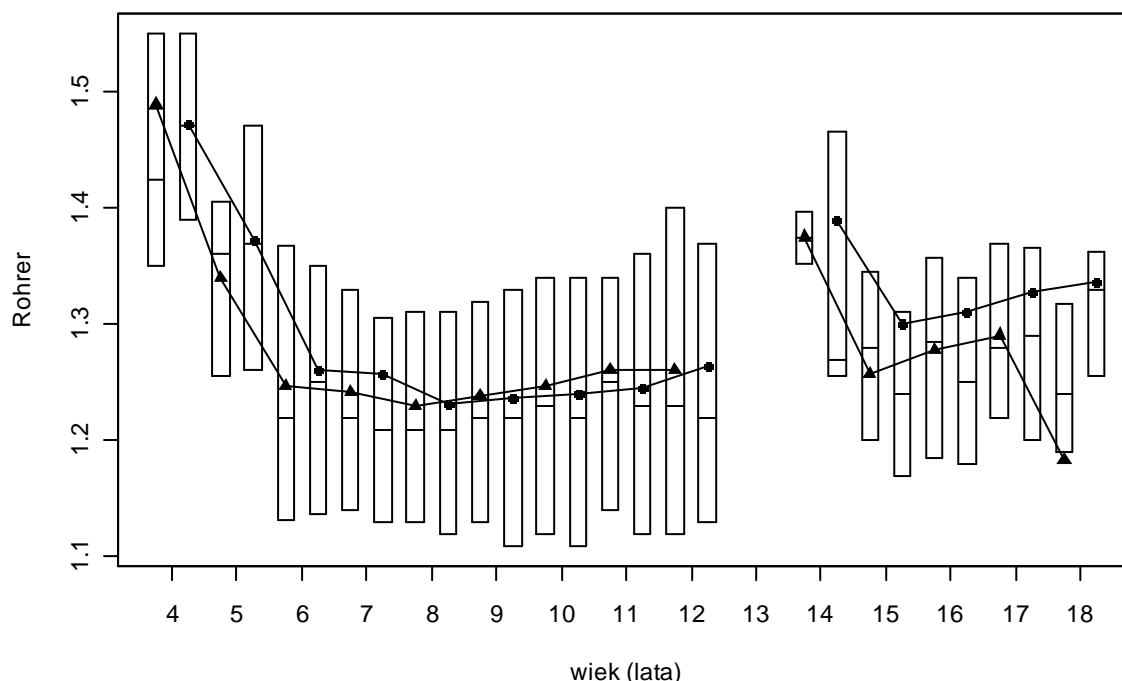
BMI – wskaźnik Body Mass Index, tab. 3, 4, ryc. 2 Bardzo mała istotność różnicy między płciami występuje od 8 do 11 i w 18 r.ż. Przy czym istotne średnie mężczyzn są zawsze większe od wielkości kobiet. Wysoki poziom istotności zwiększenia wielkości wskaźnika w kolejnych przedziałach wiekowych w populacji męskiej występuje od 7 do 11 r.ż., mały między 6 a 7 i 15 a 16 r.ż., bardzo mały między 11 a 12 i 16 a 17 r.ż. Bardzo mało istotne zmniejszenie występuje między 4 a 5 r.ż. W populacji kobiet wysoce istotne zwiększenie wielkości wskaźnika występuje od 8 do 11 r.ż., średnie między 6 a 7 r.ż., małe między 11 a 12 r.ż., bardzo małe między 7 a 8 i 16 a 17 r.ż.

Tab. 5. Statystyka opisowa wskaźnika IR w populacji obojga płci w wieku od 4 do 18 lat.

| Wiek | Płeć               |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |      |      |
|------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
|      | M                  |     |     |     |     |      |      | K   |     |     |     |     |      |      |
|      | Statystyka opisowa |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |      |      |
|      | Sr                 | sd  | Me  | Q1  | Q3  | A    | Kr   | sr  | SD  | Me  | Q1  | Q3  | A    | Kr   |
| 4    | 1.5                | 0.2 | 1.4 | 1.4 | 1.6 | 1.5  | 3.8  | 1.5 | 0.2 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 0.3  | 2.7  |
| 5    | 1.3                | 0.1 | 1.4 | 1.3 | 1.4 | -0.1 | 1.9  | 1.4 | 0.2 | 1.4 | 1.3 | 1.5 | -0.3 | 1.2  |
| 6    | 1.2                | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 0.5  | 0.4  | 1.3 | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 0.6  | -0.1 |
| 7    | 1.2                | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 0.9  | 2.1  | 1.3 | 0.4 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 11.8 | 1.2  |
| 8    | 1.2                | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.3  | 4.2  | 1.2 | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.0  | 1.8  |
| 9    | 1.2                | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.3  | 4.5  | 1.2 | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.1  | 2.6  |
| 10   | 1.2                | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.2  | 3.8  | 1.2 | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 5.3  | 2.1  |
| 11   | 1.3                | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.3  | 4.3  | 1.2 | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 0.4  | -0.1 |
| 12   | 1.3                | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 0.9  | 1.8  | 1.3 | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 0.7  | 0.8  |
| 13   | 1.3                | 0.1 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 0.9  | 1.5  | 1.3 | 0.2 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 0.6  | 0.7  |
| 14   | 1.4                | 0.1 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 0.0  | 1.3  | 1.4 | 0.2 | 1.3 | 1.3 | 1.5 | 0.4  | 0.6  |
| 15   | 1.3                | 0.1 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | -0.5 | -0.6 | 1.3 | 0.2 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.0  | -0.1 |
| 16   | 1.3                | 0.1 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | -0.1 | -0.2 | 1.3 | 0.2 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.2  | 0.4  |
| 17   | 1.3                | 0.1 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 0.4  | 0.9  | 1.3 | 0.2 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 1.0  | 0.2  |
| 18   | 1.2                | 0.3 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | -2.5 | 10.5 | 1.3 | 0.1 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.5  | 5.1  |

Źródło: badania własne

Ryc. 3. Graficzna ilustracja przebiegu zmian średniej arytmetycznej i mediany IR u K i M w wieku od 4 do 18 lat.



RI – wskaźnik Rohrera, tab. 5, ryc. 3. Wielkości średnie mężczyzn i kobiet zawarte są w granicach od 1,2 do 1,5, odchylenie standardowe u mężczyzn od 0,1 do 0,2, u kobiet od 0,1 do 0,4, mediana u obu płci od 1,2 do 1,4. U mężczyzn kwartył dolny 1,1, górny 1,6, u kobiet dolny 1,1, górny 1,4 stopnia. Współczynnik asymetrii mężczyzn kształtuje się od -2,5 do 1,5,



kobiet od -0,3 do 11,8, odpowiednio współczynnik skupienia od -0,6 do 10,5 i od -0,1 do 5,1. Współczynnik najmniejszą średnią wielkość u chłopców przyjmuje w wieku od 6 do 10 lat i w 18 r.ż. M: 1,2, a u dziewcząt od 8 do 11 lat K: 1,2. Największą u obojga płci w 4 r.ż. M i K: 1,5. Krzywe średnich wielkości chłopców i dziewcząt przebiegają podobnie w całym okresie badań. W wieku od 4 do 6 lat poziom omawianego wskaźnika gwałtownie spada, dalej jest bardzo zbliżony i kształtuje się w granicach od 1,2 do 1,3. Po obniżeniu wielkości między 14 a 15 r.ż wskaźnik rośnie u kobiet do 18 r.ż. u mężczyzn do 17 r.ż.

Tab. 6. Dynamika zmian i istotność różnic wskaźnika Rohrera między płciami w kategoriach wiekowych.

| wiek | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12           | 13           | 14           | 15           | 16           | 17           | 18           |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| M    | 1.489        | 1.340        | 1.247        | 1.242        | 1.230        | 1.239        | 1.247        | 1.261        | 1.261        | 1.259        | 1.375        | 1.257        | 1.278        | 1.291        | 1.184        |
| K    | 1.472        | 1.373        | 1.261        | 1.257        | 1.231        | 1.237        | 1.241        | 1.245        | 1.264        | 1.244        | 1.390        | 1.301        | 1.311        | 1.328        | 1.336        |
| test | M>K<br>0.369 | M<K<br>0.140 | M<K<br>0.268 | M<K<br>0.208 | M<K<br>0.452 | M>K<br>0.396 | M>K<br>0.272 | M>K<br>0.126 | M<K<br>0.461 | M<K<br>0.437 | M<K<br>0.421 | M<K<br>0.076 | M<K<br>0.122 | M<K<br>0.105 | M<K<br>0.057 |

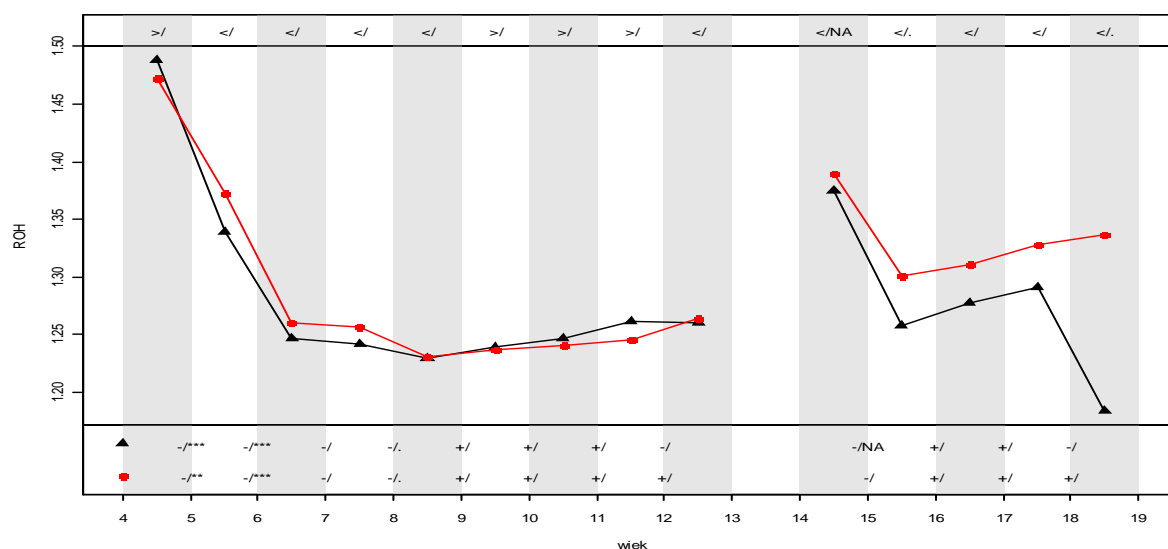
Źródło: badania własne

Tab. 7. Dynamika zmian i istotność różnic wskaźnika Rohrera między kategoriami wiekowymi w każdej z płci

| wiek | 4 / 5             | 5 / 6             | 6 / 7      | 7 / 8      | 8 / 9      | 9 / 10     | 10 / 11    | 11 / 12    | 12 / 13    | 13 / 14    | 14 / 15    | 15 / 16    | 16 / 17    | 17 / 18    |
|------|-------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| M    | -<br>0.001<br>*** | -<br>0.000<br>*** | -<br>0.400 | -<br>0.085 | +<br>0.114 | +<br>0.177 | +<br>0.118 | -<br>0.497 | -<br>0.442 | -<br>0.395 | -<br>0.328 | +<br>0.200 | +<br>0.302 | -<br>0.123 |
| K    | -<br>0.005<br>**  | -<br>0.000<br>*** | -<br>0.430 | -<br>0.068 | +<br>0.195 | +<br>0.332 | +<br>0.346 | +<br>0.219 | +<br>0.286 | -<br>0.286 | -<br>0.290 | +<br>0.383 | +<br>0.297 | +<br>0.410 |

Źródło: badania własne

Ryc. 4. Graficzna ilustracja przebiegu dynamiki zmian i istotności różnic IR między K i M oraz przedziałami wieku



RI – wskaźnik Rohrera, tab. 6, 7, ryc. 4 Bardzo mała istotność różnicy wskaźnika między płciami występuje w 15 i 18 r.ż. Przy czym istotne średnie mężczyzn są mniejsze od wielkości kobiet. Bardzo mały poziom istotności zmniejszenia wielkości wskaźnika w kolejnych przedziałach wiekowych w populacji męskiej występuje między 7 a 8 r.ż. W populacji kobiet wysoce istotne zmniejszenie występuje między 5 a 6 r.ż, średnie między 4 a 5 r.ż., bardzo małe między 7 a 8 r.ż.

Interpretację wskaźnika Rohrera przyjęto zgodnie z opracowaniami Wankego dla chłopców i Kolasy dla dziewcząt [Ryszewski, Książyk 2009]. Interpretację wskaźnika BMI zgodnie z normami zalecanymi przez WHO.

Tab. 8. Odsetek dzieci i młodzieży obojga płci w wieku od 4 do 18 lat środowiska miejskiego w zakresach wskaźnika IR

| Typ<br>budowy<br>ciała | Wiek |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                        | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |  |
| Płeć żeńska            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Smukły                 | 18.2 | 50.8 | 78.1 | 82.9 | 83.8 | 81   | 80.2 | 78.5 | 76.7 | 74,3 | 66.7 | 77.4 | 76.2 | 76.2 | 87.5 |  |
| Średni                 | 63.6 | 39   | 15.6 | 12.1 | 12.2 | 15   | 15   | 17.6 | 17.8 | 15,7 | 0    | 9.4  | 9.5  | 7.9  | 6.2  |  |
| Tęgi                   | 18.2 | 10.2 | 6.2  | 5    | 4    | 4    | 4.8  | 3.8  | 5.5  | 10,0 | 33.3 | 13.2 | 14.3 | 15.9 | 6.2  |  |
| Płeć męska             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Smukły                 | 29.4 | 56.9 | 80.2 | 82.5 | 84.6 | 81.8 | 80.1 | 81.6 | 72.5 | 67,5 | 50   | 89.7 | 80.4 | 74.5 | 78.6 |  |
| Średni                 | 47.1 | 41.2 | 13.2 | 14.3 | 12.3 | 14.4 | 16   | 13.5 | 23.2 | 19,4 | 50   | 10.3 | 19.6 | 21.3 | 21.4 |  |
| Tęgi                   | 23.5 | 2    | 6.6  | 3.3  | 3.1  | 3.8  | 3.9  | 4.9  | 4.3  | 13,1 | 0    | 0    | 0    | 4.3  | 0    |  |

Źródło: badania własne

Tab. 9. Odsetek dzieci i młodzieży płci żeńskiej środowiska miejskiego w wieku od 4 do 18 lat w zakresach wskaźnika BMI

| Klasyfikacja zaburzeń masy ciała | Wiek |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|                                  | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |     |
| Niedowaga                        | 93.9 | 93.2 | 91.4 | 87.5 | 83.9 | 77.7 | 66.4 | 53.2 | 45.2 | 36,5 |      | 3.8  | 4.7  | 6.3  |      |     |
| Norma                            | 6.1  | 6.8  | 8.6  | 12.1 | 15.7 | 21.4 | 32.6 | 45.5 | 49.3 | 53,2 | 66.7 | 79.2 | 79.4 | 77.8 | 93.8 |     |
| Nadwaga                          |      |      |      | 0.4  | 0.4  | 0.9  |      |      |      | 5.5  | 4,6  | 33.3 | 17.0 | 15.9 | 15.9 | 6.2 |
| Okres przed otyłością I°         |      |      |      |      |      |      | 0.8  | 1.3  |      | 5,7  |      |      |      |      |      |     |
| otyłości II°                     |      |      |      |      |      |      | 0.1  |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| otyłości III°                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| otyłości                         |      |      |      |      |      |      | 0.1  |      |      |      |      |      |      |      |      |     |

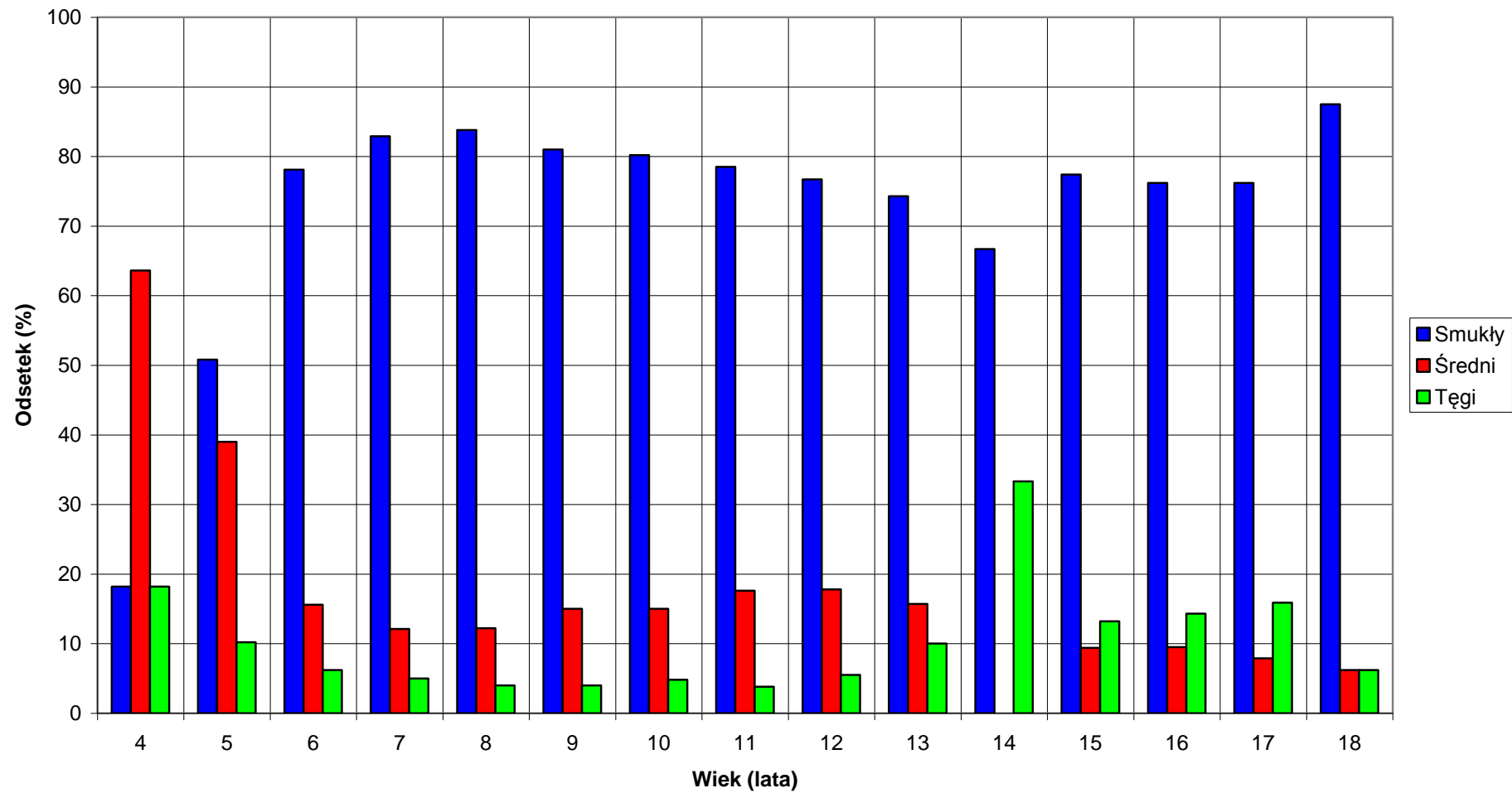
Źródło: badania własne

Tab. 10. Odsetek dzieci i młodzieży płci męskiej środowiska miejskiego w wieku od 4 do 18 lat w zakresach wskaźnika BMI

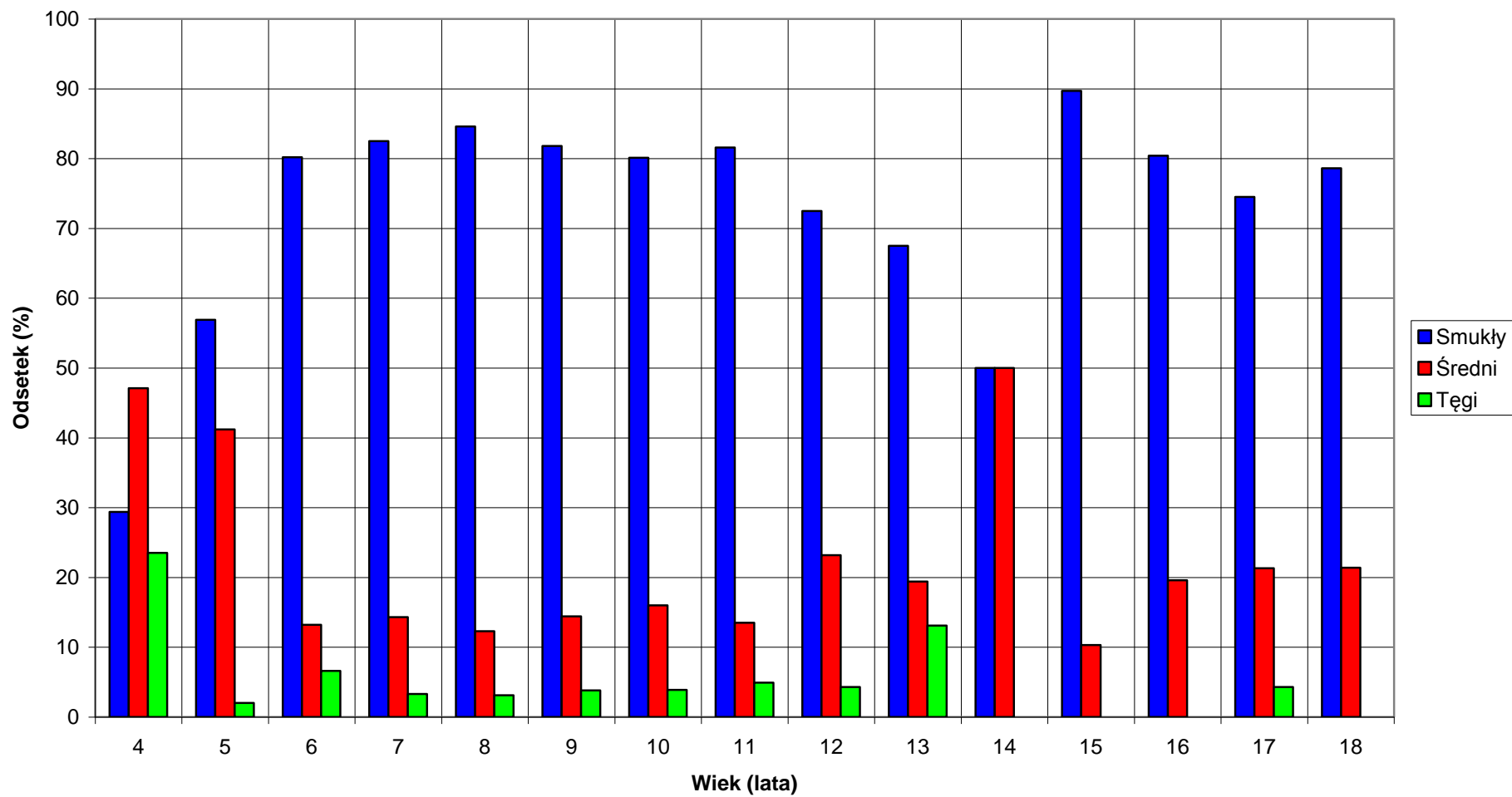
| Klasyfikacja                      | Wiek |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| zaburzeń<br>masy ciała            | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
| Niedowaga                         | 85.3 | 96.1 | 90.6 | 89.0 | 83.6 | 76.0 | 63.8 | 48.4 | 43.5 | 45,6 | 50.0 | 7.7  | 4.3  |      | 7.1  |
| Norma                             | 14.7 | 3.9  | 9.4  | 10.6 | 15.4 | 22.4 | 33.7 | 47.6 | 50.7 | 50,4 | 50.0 | 92.3 | 87.0 | 85.1 | 85.7 |
| Nadwaga                           |      |      |      | 0.4  | 0.9  | 1.5  | 2.5  | 4.0  | 5.8  | 4,0  |      |      | 8.7  | 14.9 | 7.1  |
| Okres<br>przed<br>otyłością<br>I° |      |      |      | 0.4  | 0.8  | 1.3  | 1.8  | 2.6  | 5.8  |      |      |      |      |      |      |
| otyłości<br>II°                   |      |      |      |      | 0.1  | 0.3  | 0.7  | 1.4  |      |      |      |      |      |      |      |
| otyłości<br>III°                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| otyłości                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

Źródło: badania własne

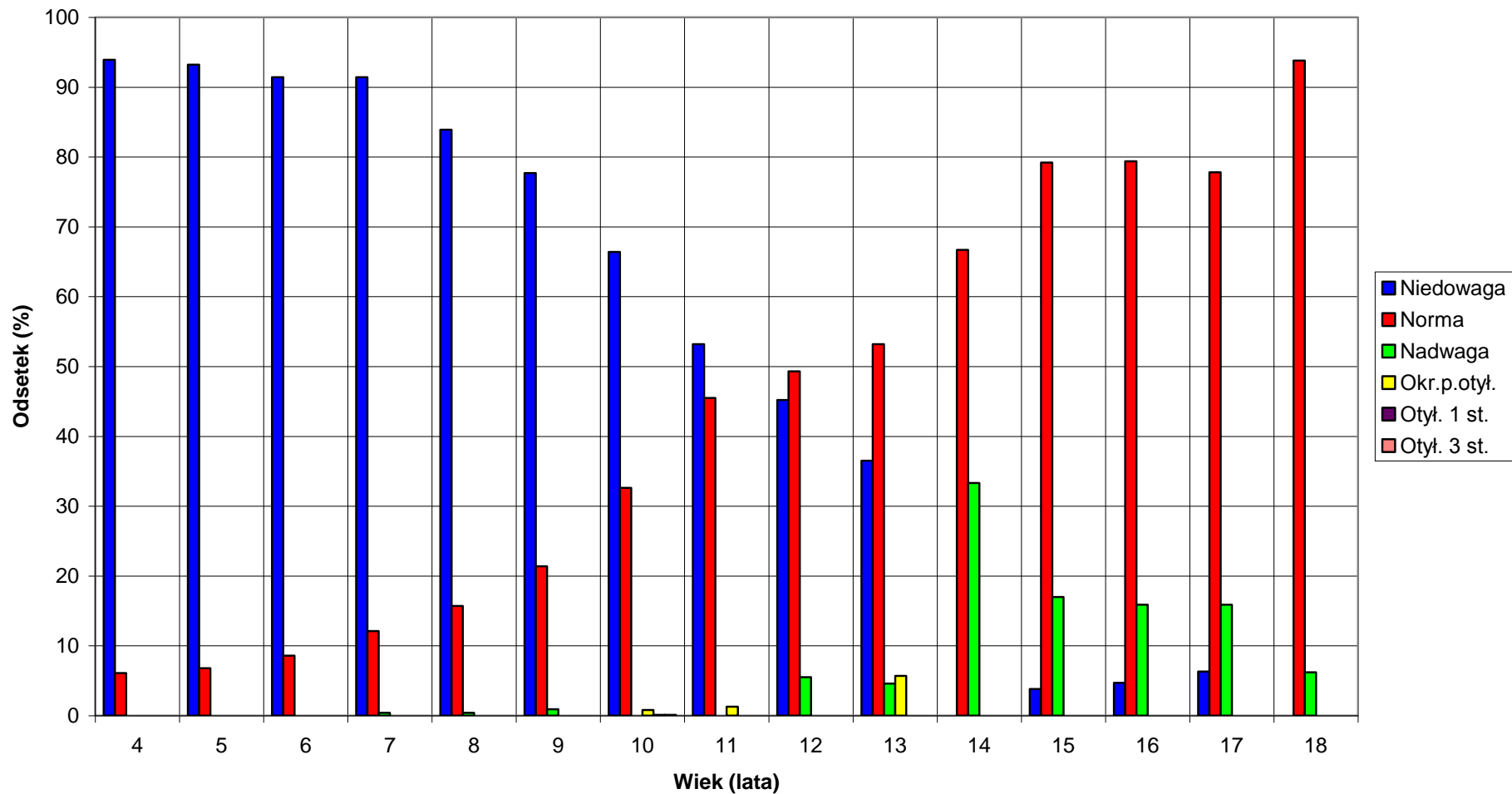
Ryc. 5. Częstość występowania typów budowy ciała wg IR, dziewcząt w wieku od 4 do 18 lat, środowiska miejskiego (n) 7199



Ryc. 6. Częstość występowania typów budowy ciała wg IR, chłopców w wieku od 4 do 18 lat środowiska miejskiego (n) 6426

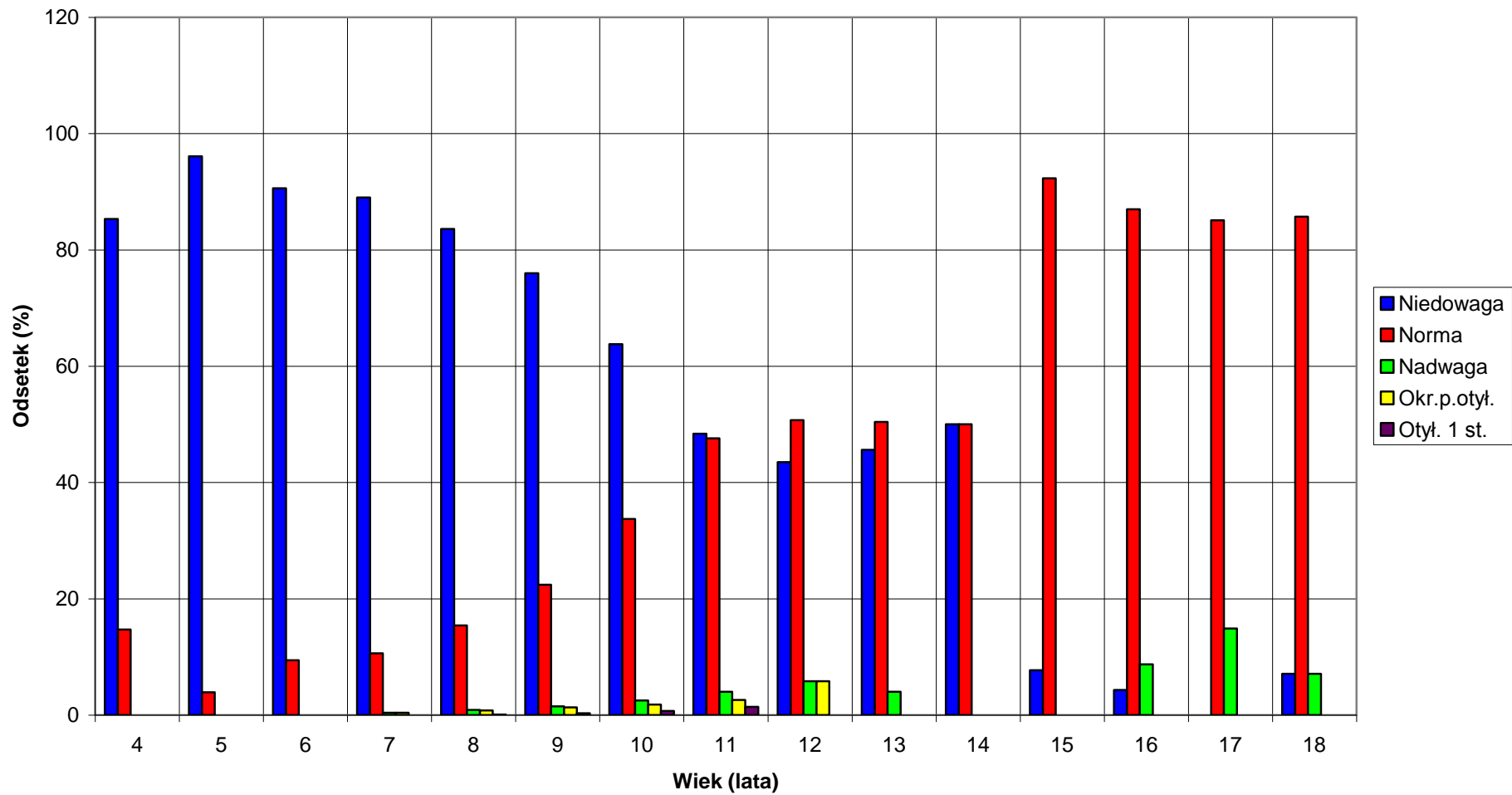


Ryc. 7. Częstość występowania typów otłuszczenia wg BMI, dziewcząt w wieku od 4 do 18 lat środowiska miejskiego (n) 7199





Ryc. 8. Częstość występowania typów otłuszczenia wg BMI, chłopców wieku od 4 do 18 lat środowiska miejskiego (n) 6426



### 3. Dyskusja

Wykładnikiem rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży mogą być pozytywne mierniki zdrowia: wysokość i masa ciała [Wolański 1989]. Wysokość ciała to podstawowa cecha wielkości osobnika. Koreluje z nią większość parametrów somatycznych. Jest jednym z najbardziej wiarygodnych mierników wzrastania organizmu. Mimo silnego uwarunkowania genetycznego, co zawsze wymusza odniesienie do wysokości ciała rodziców, jej systematyczny pomiar umożliwia obserwację przebiegu wzrastania dziecka i ma dużą wartość dla oceny jego stanu zdrowia [Burdukiewicz 1995; Chrzastek-Spruch 1987; Welon 1984]. Określenie stanu otłuszczenia i typologii budowy ciała jest niezbędne w kompleksowym określaniu stanu rozwoju fizycznego badanej populacji. Kształtowanie się proporcji ciała i stanu odżywienia oraz ich zmian w procesie rozwoju można szczegółowo określić odpowiednimi wskaźnikami, wykorzystującymi stosunek dwóch, wspomnianych wyżej, podstawowymi cechami somatycznymi.

#### **Wysokość ciała**

Wysoce istotne coroczne przyrosty wysokości ciała chłopców mają miejsce od 4 do 13 r.ż., od następnego roku przyrost jest mało istotny. W kolejnych klasach wieku: między 14 a 15 r.ż. jest średni, między 15 a 16 jest mały i między 16 a 17 ponownie średni, natomiast między 17 a 18 r.ż. jest nieistotny. Można wyodrębnić dwa zasadnicze okresy: I – wysokiego wzrastania - między 4 a 13 r.ż. i II - średniego wzrastania - między 13 a 17 r.ż. Wśród dziewcząt wysoce istotne coroczne przyrosty wysokości ciała mają miejsce od 6 do 12 r.ż., do następnego roku przyrost jest mało istotny. W kolejnych klasach wieku: między 13 a 14 r.ż. jest wysoki, między 14 a 15 jest średni, między 15 a 16 mały, między 16 a 17 bardzo mało istotny, natomiast między 17 a 18 r.ż. jest nieistotny. Można więc wyodrębnić trzy zasadnicze okresy: I – średniego wzrastania – między 4 a 6 r.ż., II – wysokiego wzrastania – między 6 a 12 r.ż. i III – średniego wzrastania – między 12 a 17 r.ż. Zwraca uwagę fakt, że dynamika wzrastania spada u dziewcząt od 13 r.ż. Ponadto wykazują wspomniane wyżej zahamowanie trendu wzrastania o rok wcześniej niż chłopcy. Obserwuje się także odmienną niż u chłopców dynamikę przyrostu wysokości ciała między 4 a 5 i 5 a 6 r.ż. U dziewcząt jest odpowiednio mała i średnia, u chłopców wysoka.

Badania Szepelawy i Wojnara [2004] wykazały, że różnice dymorficzne wysokości ciała badanej populacji miasta wykazują bardzo wyraźną przewagę płci męskiej w wieku 15 lat, w pozostałych przedziałach wiekowych 9 i 14 lat zachodzą nieznaczne różnice. W dwóch przedziałach wiekowych występuje przewaga dziewcząt. W wieku 12, 8 i 10-11 lat nie wykazano różnic.

Badania Nowosat-Sergeant [2006] wykazały, że szczyt szybkości wzrastania wysokości ciała wypadał na wiek 14-15 lat. Ponadto zarówno chłopcy jak i dziewczęta klasyfikują się do osób o typie budowy ciała ujętej wg systemu Kretschmera jako leptosomatyczny oraz wg klasyfikacji BMI do grupy o zakresie normalnej zmienności.

Badania Migasiewicza [2006] wykazały największe roczne przyrosty wysokości ciała dziewcząt w wieku 7,5–8,5 oraz 9,5–11,5 lat, chłopców między 7,5–8,5, 11,5–12,5 i 15,5–16,5 lat. Zauważa także, że dziewczęta zaczynają wcześniej szybko rosnać i w wieku 11,5 lat są tak samo wysokie jak chłopcy. Fakt ten autor wiąże z wcześniejszym dojrzewaniem dziewcząt. Burdukiewicz [1995] przytacza zbliżone dane dla dziewcząt. Jednak badani przez tych autorów chłopcy uzyskują największe przyrosty analizowanej cechy w wieku 13–14 lat, które mogą być identyfikowane ze szczytową fazą skoku pokwitaniowego.

Przedstawione wyżej wyniki badań autora w pełni nie potwierdzają przedstawionych wniosków.

### **Masa ciała**

Wysoce istotne coroczne przyrosty masy ciała chłopców mają miejsce od 6 do 12 r.ż., do następnego roku przyrost jest średnio istotny. W kolejnych klasach wieku: między 13 a 14 r.ż. jest bardzo mało istotny, między 14 a 15 wysoce istotny i od 15 do 17 r.ż. ponownie średnio istotny, natomiast między 17 a 18 r.ż. jest nieistotny. Można wyodrębnić dwa zasadnicze okresy: I – wysokiego wzrastania masy - między 6 a 13 r.ż. i II - średniego wzrastania - między 14 a 17 r.ż. Wśród dziewcząt wysoce istotne coroczne przyrosty masy ciała mają miejsce od 6 do 12 r.ż., w następnych trzech latach przyrost jest średnio istotny. W kolejnych klasach wieku: między 15 a 16 r.ż. jest bardzo mało istotny, a między 16 a 17 wysoce istotny. Można więc wyodrębnić dwa zasadnicze okresy: I – wysokiego wzrastania – między 6 a 12 r.ż., II – średniego wzrastania – między 12 a 17 r.ż. Zwraca uwagę fakt, że dynamika wzrastania spada u dziewcząt od 14 r.ż. To okres największych zmian pokwitaniowych, obserwuje się także identyczną - wysoką - jak u chłopców dynamikę przyrostu masy ciała między 6 a 12 r.ż. i średnią od 12 do 17 r.ż.

Masa ciała jest sumą mas wielu składników, z których główne to: masa mięśniowa, kośćce i tkanka tłuszczowa. O poziomie siły mięśniowej decyduje między innymi masa mięśniowa. Stanowi około 40% masy ciała mężczyzny i około 33% masy ciała kobiety [Nowakowska, Wojcieszak 1975]. W ontogenezie podlega zmianom adiustacyjnym: waha się, a jej poziom może się nawet obniżać pod wpływem określonych czynników [Przewęda 1997]. Badania Migasiewicza [2006] wykazały, że w przypadku obu płci występuje charakterystyczny jest stały i stopniowy wzrost w kolejnych klasach wieku metrykalnego.

Tylko w wieku 7, 5 lat dziewczęta są nieco cięższe od chłopców. W następnych latach ciężsi są chłopcy, a ich przewaga pod względem tej cechy budowy ciała zdecydowanie wzrasta w przedziale wieku 15,5–18,5 lat. Wyraźne zwiększenie tempa rozwoju masy ciała ma miejsce u dziewcząt między 9,5 a 10,5 r.ż, oraz 11,5 a 12,5 r.ż. Największy przyrost masy ciała chłopców następuje w przedziale wieku 11,5–12,5 lat. Po wystąpieniu największych zmian pokwitaniowych u dziewcząt można zauważyć stopniowe zmniejszenie przyrostów ich masy ciała. Wśród chłopców wysokie tempo rozwoju masy ciała występuje również między 15 a 17 r.ż., co może odpowiadać częściowo wzrostom ogólnych wymiarów ciała oraz masy mięśni [Shephard 1991]. Bardzo podobne dane odnośnie dynamiki tempa rozwoju masy ciała zawierają prace Burdukiewicz [1995] oraz Chromińskiego [1981]. Rozwój wymiarów ciała badanej młodzieży następuje proporcjonalnie do zmian wieku metrykalnego, z pewnymi okresowymi zmianami tempa ich przyrostów, związanymi w istotny sposób ze stopniem zaawansowania w dojrzewaniu biologicznym. Badania Łubowskiej [2003] w populacji dzieci i młodzieży szczecińskiej wykazały również wyższe wartości wysokości i masy ciała chłopców. Największą progresję tej cechy stwierdziła u chłopców pomiędzy 10 – 11 i 12 a 13 r.ż., dziewcząt w wieku 10 – 11 i 13 – 14 r.ż. Badania Lewandowskiego [2006] wykazały wyższy stopień zaawansowania rozwojowego w całym badanym okresie w grupie osobników żeńskich. Porównując wysokość ciała populacji chłopców ze szkół szczecińskich [Łubowska 2003], poznańskich [Cieślik i wsp. 1994] oraz krakowskich [Chrzanowska i wsp. 1992] należy stwierdzić, że chłopcy z regionu warmińsko - mazurskiego w każdej kategorii wiekowej wykazują istotnie statystycznie mniejszą wysokość ciała. W przypadku dziewcząt jest podobnie, z wyjątkiem 8 r.ż. kiedy to dziewczęta z regionu warmińsko - mazurskiego są istotnie statystycznie wyższe, a w 9 r.ż. równe. Z porównania masy ciała chłopców regionu warmińsko - mazurskiego ze szczecińskim, poznańskim i krakowskim wynika, że chłopcy posiadają statystycznie istotnie mniejszą masę ciała z wyjątkiem 9 r.ż., kiedy jest równa i w 12 r.ż., kiedy jest większa od średniej masy ciała dzieci szczecińskich. W przypadku dziewcząt jest analogicznie z wyjątkiem 10 r.ż., kiedy jest równa i w 8 r.ż., kiedy jest większa od średniej masy ciała dzieci szczecińskich. Z porównania wyników pomiarów wysokości i masy ciała dzieci z regionu pomorskiego [Drobnik 2007] i regionu lubuskiego [Foriasz, Kuchnio 2007] oraz regionu warmińsko-mazurskiego wynika, że tak chłopcy jak i dziewczęta posiadają istotnie niższy wzrost i mniejszą masę ciała niż ich rówieśnicy z Pomorza i Ziemi Lubuskiej. Podobnie przebiega porównanie wysokości i masy ciała dziewcząt w wieku 10 -13 lat z rówieśnikami Ukrainy [Głasyrin i wsp. 2004]. Odmienne wyniki do przedstawionych, uzyskał Pytel i wsp. [1995]. Poziom zaawansowania wysokości i masy ciała badanej

populacji wskazuje na bardzo dobry rozwój fizyczny, wyraźnie lepszy od wyników badań innych autorów [Trześniowski 1990; Malinowski 1987; Charzewski 1984; Waliszko i wsp. 1980], zwłaszcza pod względem wysokości ciała młodzieży ze szkoły średniej. Zbliżone wartości podstawowych cech somatycznych dziewcząt i chłopców wykazali Szopa i Yak [1986] oraz Mynarski [1995]. W nielicznych doniesieniach z zakresu badań cech morfofunkcjonalnych młodzieży w wieku szkoły ponadpodstawowej spotyka się opinie, że do szkół licealnych trafia młodzież najdorodniejsza, która pod względem budowy morfologicznej prezentuje dość jednorodny model, charakteryzujący się wysokim poziomem podstawowych cech somatycznych [Karkosz 1994; Migasiewicz, Kiczko 1997]. Badania Szepelawy i Wojnara [2004] w zakresie zróżnicowania dymorficznego masy ciała wykazały, że zmiany występują na podobnym poziomie z widoczną przewagą chłopców. W środowisku miejskim obserwuje się dwa okresy wieku tj. 12-13 lat to okres przewagi dziewcząt, w pozostałych niewielkie różnice występują na korzyść chłopców, największe w wieku 15 lat. W kolejnych okresach występuje niewielka różnica.

Przedstawione wyniki pomiarów w regionie warmińsko-mazurskim nie potwierdzają wszystkich wniosków cytowanych badań. Należy jednak zauważyć zbieżność w dynamice przyrostów wysokości i masy ciała u osobników każdej płci. Badania własne wykazały wyraźnie zaznaczony dymorfizm płciowy w zakresie masy, mniej w wysokości ciała. Uzyskane wyniki badań podstawowych cech somatycznych są zgodne z doniesieniami, które wykazały zmienną przewagę wysokości i masy ciała chłopców nad dziewczętami: Resiak, Starzyńska 2001; Szczeplawy, Nawrocki 2000; Rynkiewicz i wsp. 2000; Promieńska 1996; Szczeklicki i wsp. 1995; Żak 1994.

### **Wskaźnik Rohrera**

Wśród osobników stwierdzono stały ogólny trend wzrostowy wskaźnika IR. Przy czym między 4 a 6 r.ż. występuje dość gwałtowny spadek wielkości, dalej do 12 r.ż. jego poziom wykazuje niewielką tendencję wzrostową, od następnego roku znacząco rośnie do 14 i obniża się do 15 r.ż. W kolejnych latach u dziewcząt zachodzi stała progresja, u chłopców również ale do 17 r.ż., po czym obniża się w 18 r.ż.. Bardzo mała dynamika zmian w tej części badanych między płciami występuje w 15 i 18 r.ż. Należy tu zauważyć, że w każdym przypadku wartości dziewcząt są większe niż chłopców. Rozpatrując dynamikę zmian w kolejnych latach i każdej z płci, u chłopców obserwujemy między 4 a 6 r.ż. wysoce istotny i między 7 a 8 r.ż. bardzo mało istotny regres wielkości. Natomiast u dziewcząt wysoce istotny regres występuje między 5 a 6 r.ż., średnio istotny między 4 a 5 r.ż. i bardzo mało istotny między 7 a 8 r.ż. Odsetek postaw smukłych, pomijając wiek 4 i 5 lat gdzie jest odpowiednio

18,2 i 50,8%, waha się od 74,3% w 13 r.ż. do 87,5% w 18 r.ż. Należy zauważyć, że postawy smukłe najczęściej występują od 7 do 10 i w 18 r.ż., nieco rzadziej w pozostałych przedziałach wiekowych. Postawy określone jako średnie najczęściej występują w 4: 63,6% i w 5 r.ż.: 39%. W pozostałych kategoriach wiekowych odsetek waha się od 0% w 14 r.ż. do 17,8% w 12 r.ż. Tu także należy zauważyć, że postawy średnie najczęściej występują od 6 do 13 r.ż., od 14 do 18 r.ż. odsetek nie przekracza 10%. Postawy tęgie lub krępe najczęściej występują w 14: 33,3% i 4 r.ż.: 18,2%, w pozostałych kategoriach wiekowych odsetek nie przekracza 16%. W populacji chłopców odsetek postaw smukłych, pomijając wiek 4, 5 i 14 lat gdzie jest odpowiednio 29,4%, 56,9% i 50%, waha się od 67,5% w 13 r.ż. do 89,7% w 15 r.ż. Należy zauważyć, że postawy smukłe najczęściej występują od 6 do 11 oraz w 15 i 16, r.ż., nieco rzadziej w pozostałych przedziałach wiekowych. Postawy określone jako średnie najczęściej występują w 4: 47,1%, 5 r.ż.: 41,2% i w 14 r.ż.: 50%. W pozostałych kategoriach wiekowych odsetek waha się od 12,3% w 8 r.ż., 21,3% w 17, 21,4% w 18 r.ż. do 23,2% w 12 r.ż. Należy zauważyć, że postawy średnie najczęściej występują w 4, 5, 12 i 14 r.ż., w pozostałych przedziałach wiekowych odsetek nie przekracza 20%. Postawy tęgie lub krępe najczęściej występują w 4 r.ż.: 23,5% i 13,1% w 13 r.ż. W pozostałych kategoriach wiekowych odsetek nie przekracza 7%, tab. 8, ryc. 5, 6.

Badania Migasiewicza [2006] wykazały, że badane dziewczęta oraz badani chłopcy charakteryzują się stopniowym spadkiem wartości wskaźnika Rohrera w przedziale wieku 7,5–13,5 lat. Największa dynamika tego spadku występuje u dziewcząt między 7 i 8 oraz 10 i 11 r.ż. U chłopców zjawisko to najbardziej zauważalne jest w wieku 12,5–13,5 lat. Analogiczne wyniki uzyskano w badaniach prowadzonych na początku lat 80 wśród uczniów szkoły podstawowej. Badania Burdukiewicz [1995] wykazały, że największą smukłością budowy ciała cechują się dzieci 11-letnie. Występowanie najbardziej smukłej sylwetki wśród dziewcząt w wieku 11 lat potwierdzają dane uzyskane przez Janusza [1973], badającego dziewczęta wrocławskie. Między 15 a 18 r.ż. występuje systematyczny (u dziewcząt niewielki, a u chłopców bardzo wyraźny) wzrost wartości wskaźnika Rohrera. Tendencja ta w przypadku dziewcząt jest zapewne związana z charakterystycznym dla tej płci odkładaniem się podskórnej tkanki tłuszczowej, w przypadku chłopców może być wynikiem zarówno zmian ilościowych, jak i jakościowych, dokonujących się w obrębie mięśni szkieletowych [Janusz 1982; Wolański 1975]. W okresie między 11 a 15 r.ż. u dziewcząt następuje zwiększenie masywności budowy, podczas gdy u chłopców proporcje między wysokością i masą ciała nie ulegają większym zmianom [Burdukiewicz 1995]. Według przynależności typologicznej Curtiusa [Malinowski 1987] badane dziewczęta reprezentują w większości typ leptosomiczny,

jedynie budowę ciała 7-latek można uznać za atletyczną. Wśród chłopców najstarsi z nich (w wieku 18,5 lat) mają budowę atletyczną, w pozostałych klasach wieku metrykalnego charakteryzuje ich budowa leptosomiczna. Na podstawie norm zaproponowanych przez Drozdowskiego [1987], podziału osobników na smukłych i krępych wg wskaźnika Rohrera, tylko badane dziewczęta w wieku 7,5 lat oraz 10,5-letnie można uznać za krępe, pozostałe mają smukłą budowę ciała. Wśród grup męskich krępą budowę ciała wykazują chłopcy w wieku 9,5–12,5 lat oraz 17,5–18,5 lat; uczniowie z pozostałych grup wiekowych są smukli.

### **Body Mass Index**

Badania wykazały stały ogólny trend wzrostowy wskaźnika BMI. Przy czym między 4 a 6 r.ż. występuje spadek wielkości, dalej u chłopców do 12 r.ż. wykazuje tendencję wzrostową, po czym wielkość obniża się do 14 r.ż. i ponownie rośnie do 17 r.ż., obniżając swoją wielkość do 18 r.ż. U dziewcząt zachodzi stała progresja do 14 r.ż., dalej następuje roczny regres i do 18 r.ż. wskaźnik sukcesywnie zwiększa swoją wielkość. Bardzo mała dynamika zmian tej części populacji między płciami występuje od 8 do 11 r.ż. Należy zauważyć, że w każdym przypadku wartości dziewcząt są mniejsze niż chłopców. Rozpatrując dynamikę zmian w kolejnych latach i każdej z płci, u chłopców obserwujemy od 7 do 11 r.ż. wysoce istotną progresję wartości wskaźnika, małą między 6 a 7 i 15 a 16 r.ż., bardzo małą między 11 a 12 r.ż., a bardzo mało istotny regres występuje między 4 a 5 r.ż. Natomiast u dziewcząt wysoce istotna progresja występuje od 8 do 11 r.ż., średnio istotna między 6 a 7 r.ż., mało istotna między 11 a 12 oraz bardzo mało istotna między 7 a 8 i 16 a 17 r.ż.. Najwięcej postaw z niedowagą wśród dziewcząt występuje między 4 a 11 r.ż., odsetek waha się od 53,2% w 11 r.ż. do 93,9% w 4 r.ż., rzadziej w pozostałych przedziałach wiekowych od 0% w 14 r.ż. do 45,2% w 12 r.ż. Postawy o optymalnej wartości wskaźnika najczęściej występują od 12 do 18 r.ż. odsetek waha się od 49,3% w 12 r.ż. do 93,8% w 18 r.ż. W pozostałych kategoriach wiekowych odsetek waha się od 6,1% w 4 r.ż. do 45,5% w 11 r.ż. Postawy z nadwagą najczęściej występują między 14: 33,3% a 17 r.ż.: 15,9%. Odsetek postaw z nadwagą i otyłością w pozostałych przedziałach wiekowych nie przekracza 5,7%. Najwięcej postaw z niedowagą wśród chłopców występuje między 4 a 10 i w 14 r.ż. r.ż., odsetek waha się od 50,0% 14 r.ż. do 96,1% w 5 r.ż., rzadziej w pozostałych przedziałach wiekowych od 0% w 17 r.ż. do 7,7% w 15 r.ż. Postawy o optymalnej wartości wskaźnika najczęściej występują od 12 do 18 r.ż., odsetek waha się od 50,7% w 12 r.ż. do 92,3% w 15 r.ż. W pozostałych przedziałach wiekowych odsetek waha się od 47,6% w 11 r.ż. do 3,9% w 5 r.ż. Postawy z nadwagą najczęściej występują w 17 r.ż.: 14,9%. Odsetek postaw z nadwagą i otyłością w pozostałych przedziałach wiekowych nie przekracza 8,7%, tab. 9,10, ryc. 7, 8.

Badania Burdukiewicz wsp. [2006] wykazały, że w wieku 7-9 lat występuje wyraźne powiększenie komponentu endomorfii. W starszych klasach wieku tempo rozwoju omawianej cechy jest mniejsze. Intensywne zmiany otluszczenia ciała u chłopców trwają do 10 r.ż. W wieku 11-12 lat wielkość endomorfii kształtuje się na zbliżonym poziomie. W okresie od 7 do 12 lat u obu płci autorki odnotowały stopniowe powiększenie się komponentu ektomorfii. Proces smuklenia sylwetki jest wyraźniej zaznaczony u dziewcząt. Komponent mezomorfii u płci żeńskiej ulega stopniowemu zmniejszeniu. W grupie chłopców omawiana cecha kształtuje się na zbliżonym poziomie. Analiza różnic związanych z płcią wykazała nieznaczną dominację dziewcząt w wielkości komponentu ektomorfii. Chłopców cechuje znacząco wyższy poziom rozwoju umięśnienia i masywności szkieletu. To tylko w wieku 10-11 lat płęć męska wykazuje nieznacznie większe otluszczenie ciała, co jest związane z pełnieniem przedpokwitaniowym. Wraz z wiekiem obserwuje się zwiększenie zróżnicowania somatycznego chłopców i dziewcząt. W kolejnych klasach wieku somatotypy chłopców przesuwają się z obszaru dominacji mezomorfii w kierunku endomorfii i w większym stopniu – ektomorfii. W grupie dziewcząt tendencja ta jest bardziej nasiloną, że w wieku 12 lat typy budowy, w których dominuje komponent mezomorfii są nieliczne.

### **Wnioski**

1. Średnia wysokość i masa ciała chłopców w wieku od 4 do 18 lat jest większa niż dziewcząt w tym samym wieku.
2. Wśród dziewcząt i chłopców dominuje smukły typ budowy ciała, w wieku 4 lat przeważa średni. W 14 r.ż. wśród dziewcząt nie występuje typ średni, chłopców tęgi.
3. Odsetek dziewcząt i chłopców z niedowagą utrzymuje się na wysokim poziomie do 8 r.ż., później sukcesywnie obniża się na korzyść optymalnego.
4. Zaobserwowane różnice pomiędzy cechami somatycznymi, typem budowy i otluszczeniem mogą mieć związek z wyraźniejszym skokiem pokwitaniowym, zachodzącym wśród badanych reprezentujących porównywane regiony kraju. Proces ten może świadczyć o zróżnicowaniu dojrzewania w obrębie porównywanych grup.

### **Literatura**

- Antoszevska A., Wolański N., 1992, Sexual dimorphism in newborns and adults, *Studies in Human Ecology*, 10, 5-22.
- Barlow S.E., Dietz W.H., 1998, Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations. The Maternal and Health Bureau, Health Resources and Services Administration, and the Department



- of health and Human Services. *Pediatrics*, 102, 29.
- Bielicki T., Waliszko A., 1981, Zmiany w rozwoju fizycznym młodzieży w Polsce w okresie 1955 - 1978, Zakład Antropologii PAN, Wrocław.
- Burdukiewicz A., 1995, Zmienność postawy ciała dzieci wrocławskich od 7 do 15 lat w badaniach longitudinalnych, *Stud. i Monogr. AWF*, Wrocław.
- Burdukiewicz A., Miałkowska J., Pietraszewska J., 2006, Budowa somatyczna a postawa ciała dziewcząt i chłopców w wieku 7-12 lat, *Standardy Medyczne*, 3, s. 307-313.
- Charzewski J., 1984, Społeczne uwarunkowania rozwoju fizycznego dzieci warszawskich, AWF, Warszawa.
- Chromiński Z., 1981, Wiek biologiczny a sprawność fizyczna uczniów w wieku 10-15 lat, WSiP, Warszawa.
- Chrzanowska M., i wsp. 1992, Dziecko krakowskie: poziom rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży miasta Krakowa, Wydawnictwo Monograficzne AWF Kraków, nr 34.
- Chrząstek-Spruch H., 1987, Wymiary, kształt ciała i proporcje między składnikami ciała jako mierniki rozwoju. [w:] *Ocena rozwoju dziecka w zdrowiu i chorobie*. Ossolineum, Wrocław.
- Demczuk - Włodarczyk E., 2003, Budowa stopy w okresie rozwoju progresywnego człowieka, *Studia i Monografie nr 66*, AWF Wrocław.
- Dietz W.H., 1998, Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents, *J. Pediatr.*, s. 191 - 193.
- Drobnik P., 2007, Ocena rozwoju fizycznego i poziomu sprawności motorycznej jako kryterium doboru i selekcji młodocianych tenisistów stołowych, [w] *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku*, [red.] Umiastowska D., Wydawnictwo „Albatros”, Szczecin s. 196 - 203.
- Drozdowski Z., 1987, Antropometria w wychowaniu fizycznym. „*Monografie AWF w Poznaniu*”, s. 24.
- Felińczak A. i wsp., 2007, Przydatność pomiarów antropometrycznych w ocenie stopnia otyłości i wykrywania wczesnych zaburzeń ze strony układu sercowo-naczyniowego, [w] *Promocja zdrowia w różnych okresach życia*, [red.] Śladkowski W., Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, Akademia Medyczna, Lublin, s. 202 - 205.
- Foriasz J., Kuchnio M., 2007, Budowa ciała 11-letnich chłopców do klasy wioślarskiej na tle grupy równieśniczej, [w] *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku*, [red.] Umiastowska D., Wydawnictwo „Albatros”, Szczecin s. 69 - 73.
- Glasyrin I., Wolnar J., Glasyrina V., Khmelnytsky B., 2004, Peculiarities of physical development of present pubertal girls, [w] *Promocja zdrowia i rodziny*, [red.] Lewicka W., Skiba B., Jasik J., Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, Akademia Medyczna Lublin, s. 172 - 175.

- Hulens M. i wsp., 2001, Trends in BMI among Belgia children, adolescents and adults from 1969 to 1996. *Int. J.Obes.*, nr 25, s. 395 - 399.
- Jasiński R., 1991, Rozwój morfologiczny i postawa ciała jedenastoletnich dzieci wybranych szkół miejskich i wiejskich, *Zeszyty naukowe AWF Wrocław*, nr 54, s. 57 - 65.
- Janusz A., 1973 Zastosowanie analizy wielo cechowej do zagadnień wzrastania osobniczego na materiale z badań ciągłych dziewcząt wrocławskich w wieku 8-11 lat. „*Zeszyty Naukowe AWF we Wrocławiu*”, 13.
- Janusz A.,1982, Synteza wyników badan prowadzonych w ramach problemu resortowego nr 101 pt. „Sprawność fizyczna społeczeństwa polskiego”. „*Zeszyty Naukowe AWF we Wrocławiu*”, 28, s.142.
- Karkosz K., 1994, Cechy somatyczne i sprawność motoryczna młodzieży licealnej. „*Zeszyty Metodyczno-Naukowe*”, AWF w Katowicach”, nr 5.
- Lewandowski J. 2006, Kształtowanie się krzywizn fizjologicznych i zakresów ruchomości odcinkowej kręgosłupa człowieka w wieku 3 - 25 lat w obrazie elektrogoniometrycznym, AWF Poznań, s. 7 - 12.
- Łubowska W., 2003, Ocena fizjologicznych krzywizn kręgosłupa i jej znaczenie w praktyce szkolnego wychowania fizycznego, rozprawa doktorska, AWF Gdańsk.
- Malinowski A., 1976, Dziecko poznańskie. Normy i metody kontroli rozwoju fizycznego, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im A. Mickiewicza, Poznań.
- Malinowski A., 1987, Norma biologiczna a rozwój somatyczny człowieka, IWZZ, Warszawa, s. 128 - 134.
- Maynard L.M., Guo S.S., Chumlea W. C., Roche A. F., Wisemandle W. A., Zeller C. M., Towne B., Siervogel R. M., 1998, Total-body and regional bone mineral content and areal bone mineral density in children aged 8-18 y: the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr* November, 68, 1111-1117.
- Migasiewicz J., 2006, Wybrane przejawy sprawności motorycznej dziewcząt i chłopców w wieku 7-18 lat na tle ich rozwoju morfologicznego, Praca habilitacyjna, AWF Wrocław.
- Migasiewicz J., Kiczko A., 1997, Dymorfizm płciowy budowy somatycznej oraz osiągnięć w wybranych próbach motorycznych młodzieży w wieku 15-16 lat. [w:] *Problemy dymorfizmu płciowego w sporcie*, Cz. 4. AWF i PSSK, Katowice.
- Mynarski W., 1995, Struktura wewnętrzna zdolności motorycznych dzieci i młodzieży w wieku 8-18 lat, AWF, Katowice.
- Nowosad-Sergeant E., 2006, Ocena wad postawy ciała w obrębie tułowia i ich współzależność z budową somatyczną i dojrzewaniem płciowym u dzieci i młodzieży z regionu podkarpackiego, *Przegląd Naukowy Kultury Fizycznej Uniwersytetu Rzeszowskiego*, t. 1, 33-48.
- Oblacińska A. i wsp., 1997, Częstość występowania nadwagi i otyłości w populacji w wieku szkolnym w

- Polsce oraz opieka zdrowotna nad uczniami z tymi zaburzeniami, *Pediatrics Polska*, LXXII, nr 3, s. 241 - 245.
- Promińska E., 1996, Różnice międzypopulacyjne dymorfizmu płciowego, [w:] E. Siekierska [red.], *Sport kobiet*, PSSK, Warszawa, s. 17 - 29.
- Poskitt E.M.E., 2000, Body mass index and child obesity: are we nearing a definition ? *Acta Paediatr. Scand.* Nr 89, s. 507 - 509.
- Przewęda R., 1997, Stan zdrowia polskiej młodzieży, *Wychowanie Fizyczne i Sport*, kwartalnik, t. XLI, nr 1 - 2, s. 15 - 45.
- Pytel A., Kołodziej H., Charzewski J., Przewęda R., 1995, Środowiskowe modyfikatory wysokości ciała i sprawności fizycznej chłopców. „*Wychowanie Fizyczne i Sport*”, 3.
- Report of a WHO „Consultation on Obesity”, Genewa, 1997.
- Resiak M., Starzyńska S., 2001, Dymorfizm płciowy dzieci 6 i 7-letnich o różnym poziomie sprawności fizycznej, *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*, nr 8/9, s. 19 - 20.
- Rynkiewicz T., Starosta W., 2000, Strength differentiation in girls and boys, *Biology of Sport*, nr 3 , s. 207 - 216.
- Shephard R.J., 1991, *Body composition in biological anthropology*. Cambridge University Press.
- Socha P., Socha J., 2003, Otyłość prosta i możliwości jej zapobiegania, *Pediatrics Polska*, LXXVIII, nr 1, s. 7 - 13.
- Szczeklicki R., Osiński W., Biernacki J., Rauk M., Kowalczyk J., Kusy J., Maciaszek J., 1995, Zróżnicowanie płciowe oraz morfologiczne i motoryczne uwarunkowania równowagi ciała, [w:] E. Wachowski [red.] *Wychowanie fizyczne i sport w badaniach naukowych. Konferencja Środowiskowa*, WAF Poznań, s. 7 - 13.
- Szczeplawy M., Nawrocki D., 2000, Dymorfizm cech somatycznych oraz zdolności koordynacyjnych i zwinnościowych szkolnej populacji, *Wychowanie Fizyczne i Fizjoterapia*, nr 3, s. 151 - 159.
- Szepelawa M., Wojnar J., 2004, Dymorfizm cech somatycznych oraz sprawności motorycznej-kondycyjnej w ontogenezie środowiska miejskiego i wiejskiego, [w] *promocja zdrowia i rodziny*, [red.] Śladkowski W., Uniwersytet M. Curie- Skłodowskiej, Akademia Medyczna Lublin, s. 367 - 372.
- Szopa J., Yak S., 1986, Zmiany sprawności fizycznej dzieci i młodzieży Krakowa w latach 1974-1983 na tle trendu sekularnego wysokości ciała. „*Wychowanie Fizyczne i Sport*”, 1.
- Trzeźniowski R., 1990. *Sprawność fizyczna dzieci i młodzieży*. AWF, Warszawa.
- Waliszko A. i in., 1980, Stan rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży szkolnej. PAN, Wrocław, nr 147.
- Welon A., 1984, *Normy do oceny rozwoju fizycznego dziecka*, PAN, Wrocław.

- Hoppe, opisanymi przez Kasperczyka i testami funkcjonalnymi, na podstawie badań wybranych losowo dzieci miasta Poznania w wieku 7 - 15 lat, [w:] Potęgowanie zdrowia, czynniki, mechanizmy i strategie zdrowotne, [red.] Bulicz A., Radom, s. 136 - 139.
- Wich J., 1965, Normy rozwojowe, Materiały i Prace Antropologiczne, PAN, Wrocław.
- Wolański N., 1975, Metody kontroli i normy rozwoju dzieci i młodzieży, PZWL, Warszawa.
- Wolański N., 2005, Rozwój biologiczny człowieka, Wyd. Nauk. PWN, 510-516.
- Wolański N., Eagen J., 1968, Współzależność między gęstością i grubością warstwy Korowej kości. Zmiany w wieku od 2 do 74 lat i dymorfizm płciowy. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska, 33(3), 339-347.
- Wolański N., 1975, Metody kontroli i normy rozwoju dzieci i młodzieży, PZWL, Warszawa.
- Wolański N., Kasprzak E., 1976, Stature as a measure of effects of environmental change. Current Anthropology, 17(3), 548-552.
- Wolański N., Mięśowicz I., 1971, Dimorphism of some body proportions of Egyptian children upon the background of the development of children from Polish towns and villages. Publ. Joint Arabic Polish Exped., 4:167-170, PWN, Warszawa-Poznań-Kair.
- Wolański N., Siniarska A., 1983, Intergenerational changes in development rhythm and sexual dimorphism in Warsaw children. Current Anthropology, 24(2), 229-231.
- Wolański N., 1989, Pozytywne i negatywne mierniki zdrowia wg WHO, Oświata i Wychowanie, 22 (719), 22-31.
- Wolański N., 2005, Rozwój biologiczny człowieka, PWN, Warszawa.
- Wolański N., Siniarska A., Henneberg M., 2007, Phylo- and ontogenetic perspectives of human ecology. In: New Perspectives and Problems in Anthropology. Edited by E.B. Bodzsar and A. Zsakai. Cambridge Scholar Publishing, Newcastle upon Tyne, 147167.
- Zaremba H., Wolański N., 1980, Differences in some somatic, physiological and Psychomotor traits between man and woman. Antropologia Contemporanea, 3(4), 553566.
- Żak S., 1994, Dymorfizm płciowy zdolności motorycznych dzieci i młodzieży z Krakowa w aspekcie uwarunkowań rozwojowych i aktywności ruchowej, Antropomotoryka, 11, s. 121 - 141.