

Mrozkowiak Mirosław, Jazdończyk Paulina. Związki zespołu cech kręgosłupa-miednicy i stóp dziewcząt i chłopców w wieku od 4 do 18 lat = Relationships in the Spine-Pelvis System and Feet in Girls and Boys Aged 4 to 18 Years. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(7):226-250. ISSN 2391-8306. DOI 10.5281/zenodo.19950

<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%287%29%3A226-250>

<https://pbn.nauka.gov.pl/works/583791>

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.19950>

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: 15.06.2015. Revised 05.07.2015. Accepted: 10.07.2015.

## Związki zespołu cech kręgosłupa-miednicy i stóp dziewcząt i chłopców w wieku od 4 do 18 lat Relationships in the Spine-Pelvis System and Feet in Girls and Boys Aged 4 to 18 Years

Mirosław Mrozkowiak<sup>1</sup>, Paulina Jazdończyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bioergosport, Nowa Białą, Plock

e-mail: [magmar54@interia.pl](mailto:magmar54@interia.pl),

www: <http://wadypostawy.republika.pl>

<sup>2</sup>Gabinet Fizjoterapii

Leszno Wlkp.

**Słowa kluczowe:** cechy kręgosłupa, tułowia i stóp.

### Streszczenie

Celem podjętych badań jest próba określenia wzajemnych związków zespołu cech kręgosłupa-miednicy i stóp w populacji dziewcząt i chłopców w wieku od 4 do 18 lat obojga środowisk. Hipoteza: Najistotniejszy związek cech stóp i kręgosłupa-miednicy występuje z cechami strzałkowymi kręgosłupa, a kręgosłupa-miednicy ze szerokością stóp. Materiał i metoda. Badania pozwoliły zarejestrować 21895 obserwacji 104 parametrów miednicy – kręgosłupa i stóp. Do ich oceny wykorzystano zestaw do komputerowej oceny postawy ciała wykorzystujący zjawisko mory projekcyjnej. Wnioski: 1. Najczęściej istotny związek cech kręgosłupa-miednicy z cechami stóp zachodzi ze strzałkowymi cechami długościowymi kręgosłupa, rzadziej czołowymi i poprzecznymi. Najczęściej też cechy te wykazywały związek z: szerokością prawej i lewej stopy, kątem szpotawości V palca prawej stopy, 2. Najczęściej istotny związek cech stóp z cechami kręgosłupa-miednicy zachodzi z szerokością obu stóp. Najczęściej też cechy te wykazywały związek z: wysokością i długością lordozy lędźwiowej oraz kifozy piersiowej, kątem nachylenia odcinka piersiowego górnego.

**Keywords:** characteristics of the spinal column, body trunk and feet.

### Abstract

The aim of the study is to attempt to determine mutual relationships between the characteristics of the spine-pelvis system and feet in the populations of girls and boys aged 4 to 18 years from two environments. Material and Method. During the examinations carried out among volunteers, the authors recorded 21895 observations of 104 parameters of the spine-pelvis system and feet in different age. In order to assess these parameters, the authors used a set for computer analysis of body posture based on a phenomenon of projection moiré. Conclusions. 1. The significant relationships between the characteristics of the spine-pelvis system and characteristics of feet occur the most often with sagittal length characteristics of the spine rather than those frontal or transverse. These characteristic showed the most frequently a

relationship with the width of the right and left feet, angle of the hallux varus in right foot, 2. The significant relationships between the characteristics of feet with the characteristics of the spine-pelvis system occur the most often with the width of both feet. These characteristics showed the most frequently a relationship with the height and length of lumbar lordosis and thoracic kyphosis, inclination of the upper thoracic region.

## 1. Wstęp

Prawidłowa postawa ciała zależy od współpracy i relacji poszczególnych części ciała, biorących udział w realizacji danego zadania, a także posturalnej stabilizacji tzn. utrzymania środka ciężkości w obrębie płaszczyzny podparcia [6]. Poznanie wzajemnych związków cech stóp i kręgosłupa-miednicy pozwoliłyby określić która zanizona wielkość cechy stopy wpłynie znacząco na wielkość wybranej cechy kręgosłupa-miednicy. Umożliwiłoby to z kolei szybką interwencję terapeutyczną dla zatrzymania rozwoju wady postawy. Jednak wykazanie równoległego przebiegu rozwoju cech nie musi oznaczać współzależności. Bowiem samo współwystępowanie w czasie, gdy badania są dokonywane co kilka lat, miesięcy czy tygodni może być współwystępowaniem, ale także współzależnością. Celem podjętych badań jest próba określenia wzajemnych związków zespołu cech kręgosłupa-miednicy i stóp w populacji dziewcząt i chłopców w wieku od 4 do 18 lat obojga środowisk. Hipoteza: Najistotniejszy związek cech stóp i kręgosłupa-miednicy wystąpi z cechami strzałkowymi kręgosłupa, a kręgosłupa-miednicy ze szerokością stóp.

## 2. Materiał i metoda

Badania przeprowadzono w losowo wybranych jednostkach oświatowych Regionu Warmińsko - Mazurskiego oraz Pomorskiego i pozwoliły na zarejestrowanie 21895 obserwacji 104 parametrów miednicy – kręgosłupa i stóp w poszczególnych kategoriach wiekowych, płci i środowisku, w tym 7199 dziewcząt ze środowiska miejskiego i 4484 ze środowiska wiejskiego, chłopców odpowiednio: 6426 i 3786. Do oceny wybranych cech wykorzystano zestaw do komputerowej oceny postawy ciała wykorzystujący zjawisko mory projekcyjnej. Metoda i technika badania była zgodna z ogólnie przyjętymi zasadami [2].

## 3. 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 i płci. Dla wybranych 104 cech, przeanalizowano istotność zmian wartości średnich w kolejnych latach w obrębie jednej płci, korelację i regresję wielokrotną dla określenia związków cech stóp na zespół cech kręgosłupa i miednicy. Związek zespołu cech kręgosłupa-miednicy z cechami stóp określony został na podstawie analizy regresji liniowej. Selekcja istotnych cech zespołu kręgosłupa-miednicy oparta była o metodę backward (metoda wstecz), wykorzystująca testy t-Studenta i F-Snedecora.

#### 4. Uzyskane wyniki

##### 4.1. Związki zespołu cech miednicy-kręgosłupa z cechami stóp

Wiek od 4 do 6 lat

W populacji dziewcząt środowiska miejskiego cechy kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazujące istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): kąt lordozy lędźwiowej, rzadziej wielkość maksymalnego odchylenia w prawo wyrostka kolczystego od pionu wyprowadzonego z wyrostka kolczystego kręgu S<sub>1</sub>, rzadziej: kąt zgięcia tułowia (w płaszczyźnie strzałkowej), rzadziej wielkość asymetrii wysokości trójkątów taliowych (w przypadku gdy prawy jest wyższy), rzadziej kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego i piersiowo-lędźwiowego, kąt kifozy piersiowej, wysokość lordozy lędźwiowej, kąt zgięcia tułowia w prawo (w płaszczyźnie czołowej), wielkość asymetrii oddalenia kątów dolnych łopatek od linii wyrostków kolczystych, w przypadku gdy kąt lewy jest bardziej oddalony, ryc. 1. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazywały istotny związek z (uszeregowanie malejące): szerokością lewej stopy, rzadziej długością obu stóp i wysklepieniem poprzecznym lewej stopy, rzadziej z wielkością powierzchni plantokonturogramu i szerokością pierwszego łuku wysklepienia podłużnego lewej stopy.

W populacji ze środowiska wiejskiego cechy kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazujące istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): wysokość i długość lordozy lędźwiowej oraz wysokości prawej łopatki, rzadziej: kąt zgięcia tułowia (w płaszczyźnie strzałkowej), kąt lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii wysokości baraków i łopatek (w przypadku gdy lewa jest wyżej), ryc. 1. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazywały istotny związek z (uszeregowanie malejące): szerokością drugiego łuku wysklepienia podłużnego lewej stopy, rzadziej długością drugiego łuku lewej stopy,

rzadziej szerokością prawej stopy, szerokością pierwszego łuku wysklepienia podłużnego lewej stopy i wielkością wysklepienia poprzecznego prawej stopy.

W populacji chłopców środowiska miejskiego cechy kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazujące istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): wysokość kifozy piersiowej, głębokość kifozy piersiowej, rzadziej: poziom najbardziej odchylonego wyrostka kolczystego kręgu w asymetrycznym przebiegu ich linii, wielkość asymetrii wysokość barków, rzadziej: wielkość asymetrii szerokości trójkątów taliowych (w przypadku gdy lewy szerszy) ryc. 2. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazywały istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): długością prawej stopy i wysokością drugiego łuku wysklepienia podłużnego prawej stopy, rzadziej: wysokością czwartego łuku wysklepienia podłużnego lewej stopy, rzadziej wysokością trzeciego prawej stopy i wysokością piątego łuku lewej stopy. W populacji środowiska wiejskiego cechy kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazujące istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): wysokość kifozy piersiowej, kąt nachylenia miednicy w lewo, rzadziej: długość kifozy piersiowej, rzadziej: kąt zgięcia tułowia w prawo, wielkość asymetrii uwypuklenia łopatek, ryc. 2 Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazywały istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): szerokość pierwszego łuku wysklepienia podłużnego prawej stopy, wielkość wysklepienia poprzecznego lewej stopy, szerokość trzeciego łuku wysklepienia podłużnego prawej i lewej stopy.

Wiek od 7 do 13 lat

W populacji dziewcząt środowiska miejskiego cechy kręgosłupa-miednicy wykazujące najczęściej istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): wysokość kifozy piersiowej, rzadziej: długość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, rzadziej: kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, wysokość lordozy lędźwiowej, głębokość kifozy piersiowej, rzadziej: kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, rzadziej kąt nachylenia miednicy w lewo, rzadziej: wielkość asymetrii wysokości trójkątów talii, w przypadku gdy prawy jest wyższy, wysokość prawego kąta dolnego łopatki, wielkość asymetrii uwypuklenia kątów dolnych łopatek, kąt skręcenia miednicy w lewo, rzadziej: kąt kifozy piersiowej, kąt zgięcia tułowia w prawo, wielkość asymetrii wysokości barków, rzadziej: kąt lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii szerokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest szerszy, wielkość maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego

kręgu w lewo w asymetrycznych ich przebiegu, rzadziej: wielkość asymetrii wysokości kątów dolnych łopatek, w przypadku gdy prawy wyżej, ryc. 3. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazują istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): szerokością lewej stopy, szerokością prawej stopy, wielkością kąta szpotawości V palca prawej stopy. W populacji wiejskiej cechy kręgosłupa-miednicy wykazujące najczęściej istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, wysokość kifozy piersiowej, kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, rzadziej: długość lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii wysokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest wyższy, wielkość uwypuklenia dolnego kąta prawej łopatki, rzadziej wysokość lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii uwypuklenia kątów dolnych łopatek, rzadziej kąt kifozy piersiowej, rzadziej: kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej i w lewo w czołowej, wielkość asymetrii wysokości kątów dolnych łopatek w przypadku gdy prawy wyżej, wielkość oddalenia lewego kąta dolnego łopatki od linii wyrostków kolczystych, kąt nachylenia i skręcenia miednicy w lewo, rzadziej: głębokość kifozy piersiowej, głębokość i kąt lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii barków, wysokość prawego kąta dolnego łopatki, wielkość maksymalnego odchylenia w lewo wyrostka kolczystego kręgu w ich asymetrycznym przebiegu, rzadziej kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, ryc. 3. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazują istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): powierzchnią plantokonturogramu prawej stopy, szerokością lewej stopy.

W populacji chłopców środowiska miejskiego cechy kręgosłupa-miednicy wykazujące najczęściej istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): głębokość kifozy piersiowej, rzadziej: wysokość i długość kifozy piersiowej, długość lordozy lędźwiowej, rzadziej: wysokość i głębokość lordozy lędźwiowej, kąt kifozy piersiowej, rzadziej: kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa i asymetria szerokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest szerszy, rzadziej: kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej i kąt skręcenia miednicy w lewo, rzadziej: wielkość uwypuklenia prawego kąta dolnego łopatki, rzadziej kąt zgięcia tułowia w prawo, rzadziej: wielkość asymetrii wysokości barków w przypadku gdy lewy jest wyżej, wielkość asymetrii wysokości trójkątów talii, w przypadku gdy prawy jest wyższy, wielkość asymetrii uwypuklenia kątów łopatek, w przypadku gdy prawy jest bardziej uwypuklony, ryc. 4. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazują istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): szerokością prawej stopy, wielkością kąta szpotawości V palca prawej stopy i szerokością lewej, rzadziej: wysokością i długością pierwszego łuku podłużnego prawej stopy, rzadziej wielkością kąta

szpotawości V palca lewej stopy, rzadziej: wysokością drugiego i szerokością trzeciego łuku podłużnego prawej stopy, rzadziej długością drugiego łuku podłużnego lewej stopy, rzadziej: długością drugiego łuku podłużnego, wielkością wysklepienia poprzecznego i powierzchni plantokonturogramu prawej stopy, szerokością trzeciego i czwartego oraz wysokością pierwszego łuku lewej stopy, rzadziej: długością obu stóp, szerokością i wysokością drugiego łuku podłużnego lewej stopy, rzadziej: wielkością koślawości palucha i wysklepienia poprzecznego lewej stopy, wysokością czwartego i długością piątego łuku prawej stopy. W populacji wiejskiej cechy kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazujące istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): wysokość kifozy piersiowej, kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, długość kifozy piersiowej, kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, jeszcze rzadziej kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, długość i kąt lordozy lędźwiowej, asymetria uwypuklenia kątów łopatek w przypadku gdy prawy bardziej uwypuklony, kąt skręcenia miednicy w prawo, rzadziej: kąt zgięcia tułowia w prawo, wielkość asymetrii uwypuklenia kątów łopatek, w przypadku gdy prawy bardziej uwypuklony, wielkość asymetrii wysokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest wyższy, wielkość oddalenia lewego kąta łopatki od linii wyrostków kolczystych, kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, wysokość lordozy lędźwiowej, wielkość maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego w lewo w asymetrycznym przebiegu ich linii. Rzadziej: głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii szerokości trójkątów taliowych, w przypadku gdy prawy jest szerszy, kąt nachylenia miednicy w lewo, ryc. 4. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazywały istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): szerokość lewej stopy, wysokość drugiego łuku wysklepienia podłużnego prawej stopy, jeszcze rzadziej szerokość prawej stopy, wielkość wysklepienia poprzecznego lewej stopy, długość drugiego, wysokość pierwszego łuku prawej stopy, wysokość drugiego i trzeciego lewej, kąt szpotawości palca V, wysokość pierwszego łuku lewej stopy, rzadziej: wielkość wysklepienia podłużnego lewej stopy i powierzchnia plantokonturogramu prawej, rzadziej: kąt koślawości palucha obu stóp, szpotawości palca V i szerokość pierwszego łuku podłużnego prawej stopy, długość drugiego łuku lewej.

Wiek od 14 do 18 lat

W populacji dziewcząt środowiska miejskiego cechy kręgosłupa-miednicy wykazujące najczęściej istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): długość lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii wysokości trójkątów taliowych gdy prawy jest wyższy, kąt skręcenia miednicy w lewo, wysokość maksymalnego odchylenia wyrostka

kolczystego kręgu w asymetrycznym ich przebiegu, rzadziej: kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, długość kifozy piersiowej, kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej i w lewo w płaszczyźnie czołowej, ryc. 5. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazują istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): wysokością piątego łuku podłużnego prawej stopy, wysklepieniem poprzecznym lewej stopy i szerokością prawej stopy. W populacji środowiska wiejskiego cechy kręgosłupa-miednicy wykazujące najczęściej istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, wysokość kifozy piersiowej, kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, długość lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii wysokości trójkątów taliowych gdy prawy jest wyższy, rzadziej: wysokość lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii uwypuklenia kątów dolnych łopatek gdy prawy bardziej uwypuklony, rzadziej kąt kifozy piersiowej, rzadziej: kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej i w lewo w płaszczyźnie czołowej, wielkość asymetrii oddalenia kątów dolnych od linii wyrostków kolczystych gdy lewy jest bardziej oddalony, kąt skręcenia i nachylenia miednicy w lewo, rzadziej: głębokość kifozy piersiowej, kąt i głębokość lordozy lędźwiowej, wielkość asymetrii wysokości baraków i kątów dolnych łopatek gdy lewy jest wyżej, wysokość maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego kręgu w asymetrycznym ich przebiegu, ryc. 5. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazują istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): wielkość powierzchni plantokonturogramu prawej stopy, szerokość lewej stopy

W populacji chłopców środowiska miejskiego cechy kręgosłupa-miednicy wykazujące najczęściej istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): wielkość asymetrii uwypuklenia kątów dolnych łopatek gdy prawy bardziej uwypuklony, wysokość kifozy piersiowej, kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, wysokość i głębokość lordozy lędźwiowej, kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, długość lordozy lędźwiowej, kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, kąt kifozy piersiowej, rzadziej: długość i głębokość kifozy piersiowej, wielkość asymetrii barków gdy lewy jest wyżej, wielkość asymetrii wysokości kątów dolnych łopatek gdy prawy wyżej, kąt skręcenia i nachylenia miednicy w lewo, wielkość maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego kręgu w asymetrycznym ich przebiegu, ryc. 6. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazują istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): długość prawej stopy i wielkość kąta szpotowości V palca prawej stopy. W populacji chłopców środowiska wiejskiego cechy kręgosłupa-miednicy wykazujące najczęściej istotny związek z cechami stóp to (uszeregowanie malejące): wielkość zgięcia tułowia w płaszczyźnie

strzałkowej, kąt zgięcia tułowia w prawo, wielkość asymetrii uwypuklenia kątów dolnych łopatek gdy lewy bardziej uwypuklony, wysokość kifozy piersiowej, wielkość asymetrii barków gdy lewy jest wyżej, wielkość asymetrii szerokości trójkątów taliowych gdy prawy jest szerszy, wielkość maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego kręgu w asymetrycznym ich przebiegu, rzadziej kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, wysokość prawego dolnego kąta łopatki, wysokość maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego, rzadziej: kąt nachylenia odcinka piersiowo-łędźwiowego kręgosłupa, wysokość lordozy łędźwiowej, kąt skręcenia miednicy w lewo, ryc. 6. Cechy zespołu kręgosłupa-miednicy najczęściej wykazują istotny związek z cechami stóp (uszeregowanie malejące): długość piątego łuku podłużnego lewej stopy, wielkość kąta koślawości palucha lewej stopy.

#### 4.2. Związki cech stóp z zespołem cech miednicy-kręgosłupa

Wiek od 4 do 6 lat

W populacji dziewcząt środowiska miejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): wielkość szpotawości V palca lewej stopy, oddziałująca na długość i wysokość lordozy łędźwiowej, wysokość dolnego kąta prawej łopatki, asymetrię wysokości dolnych kątów łopatek w przypadku gdy prawy jest wyżej, poziom maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego kręgu w ich asymetrycznym przebiegu, ryc. 7. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): długością kifozy piersiowej i wielkością asymetrii wysokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest wyższy oraz kątem nachylenia odcinka piersiowo-łędźwiowego kręgosłupa, rzadziej: wysokością lordozy łędźwiowej i wielkością maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego w lewo w asymetrycznym ich przebiegu. W populacji wiejskiej występuje bardzo sporadyczne istotny związek cech stóp z zespołem cech kręgosłupa-miednicy, ryc. 7. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące) wysokością i długością kifozy piersiowej oraz długością lordozy łędźwiowej, rzadziej: kątem nachylenia odcinka łędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa.

W populacji chłopców środowiska miejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): długość prawej stopy, kąt szpotawości palca V prawej stopy, rzadziej długość piątego łuku wysklepienia podłużnego lewej stopy, wysokość pierwszego i drugiego łuku podłużnego prawej stopy, szerokość czwartego i piątego łuku wysklepienia podłużnego lewej stopy, ryc. 8. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): wielkością asymetrii szerokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest szerszy, wielkością



asymetrii wysokości łopatek w przypadku gdy prawa jest wyżej, wysokością prawego kąta łopatki, kątem nachylenia odcinka piersiowo-łędźwiowego kręgosłupa i głębokością kifozy piersiowej. W populacji wiejskiej cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): długość piątego łuku wysklepienia podłużnego lewej stopy, wykazująca związek z kątem nachylenia odcinka piersiowo-łędźwiowego kręgosłupa, wysokością kifozy piersiowej, wysokością i głębokością lordozy łędźwiowej. Wysokość piątego łuku podłużnego lewej stopy, wykazująca związek z: wysokością prawego kąta łopatki, wielkością asymetrii wysokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest wyższy, wielkością maksymalnego odchylenia wyrostka kolczystego kręgu w lewo od linii ich przebiegu, ryc. 8. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): wysokością dolnego kąta prawej łopatki i wielkością asymetrii wysokości trójkątów taliowych w przypadku gdy prawy jest wyższy, rzadziej: kątem nachylenia odcinka łędźwiowo-krzyżowego, kątem nachylenia odcinka piersiowo-łędźwiowego oraz głębokością lordozy łędźwiowej.

Wiek od 7 do 13 lat

W populacji dziewcząt środowiska miejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): długość trzeciego łuku prawej stopy i pierwszego prawej stopy oraz drugiego lewej, rzadziej szerokość prawej stopy, rzadziej: kąt koślawości palucha i szerokość drugiego łuku podłużnego lewej stopy, wysokość drugiego łuku podłużnego i długość pierwszego prawej stopy, ryc. 9. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): kątem zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, wysokością kifozy piersiowej, kątem nachylenia odcinka piersiowo-łędźwiowego kręgosłupa, głębokością i długością lordozy łędźwiowej, głębokością kifozy piersiowej i kątem nachylenia odcinka łędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. W populacji środowiska wiejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): długość lewej stopy, wielkość szpotawości V palca lewej stopy, szerokość obu stóp i wielkość wysklepienia poprzecznego prawej stopy, rzadziej wielkość powierzchni plantokonturogramu i długość prawej stopy, wielkość koślawości palucha lewej stopy, rzadziej: wielkość wysklepienia lewej stopy, wysokość i szerokość czwartego łuku podłużnego lewej stopy, ryc. 9. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): długością kifozy piersiowej, wysokością lordozy łędźwiowej, wielkością asymetrii wysokości trójkątów taliowych gdy

prawy jest wyższy, kątem nachylenia odcinka piersiowego górnego, wysokością kifozy piersiowej, długością lordozy lędźwiowej, głębokością lordozy lędźwiowej.

W populacji chłopców środowiska miejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): szerokość prawej stopy, wielkość wysklepienia poprzecznego prawej stopy, rzadziej: wysokość drugiego łuku podłużnego prawej stopy i szerokość trzeciego łuku lewej, rzadziej: szerokość i kąt szpotawości palca V lewej stopy, wysokość pierwszego i drugiego oraz szerokość pierwszego, drugiego i czwartego łuku lewej stopy, ryc. 10. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): wysokością lordozy lędźwiowej, wysokością kifozy piersiowej, głębokością kifozy piersiowej i długością lordozy lędźwiowej, kątem nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, długością kifozy piersiowej, kątem zgięcia w prawo. W populacji środowiska wiejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): szerokość lewej stopy, wysokość drugiego łuku wysklepienia podłużnego prawej stopy i szerokość piątego lewej, rzadziej kąt koślawości palucha i szpotawości palca V lewej stopy, wysklepienie poprzeczne prawej stopy, wysokość pierwszego i drugiego łuku lewej stopy, ryc. 10. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): długością kifozy piersiowej, długością lordozy lędźwiowej i wysokością kifozy piersiowej.

Wiek od 14 do 18 lat

W populacji dziewcząt środowiska miejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): szerokość prawej stopy, długość trzeciego łuku prawej stopy, wielkość powierzchni plantokonturogramu prawej stopy, rzadziej: długość obu stóp, wysokość trzeciego łuku podłużnego prawej stopy, ryc. 11. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z (uszeregowanie malejące): kątem nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, wysokością prawego dolnego kąta łopatki. W populacji dziewcząt środowiska wiejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): szerokość prawej stopy, długość trzeciego łuku prawej stopy, wielkość powierzchni plantokonturogramu prawej stopy, rzadziej: długość obu stóp, wysokość trzeciego łuku podłużnego prawej stopy, ryc. 11. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z wysokością kifozy piersiowej.

W populacji chłopców środowiska miejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): długość

prawej stopy, kąt szpotowości V palca prawej stopy, ryc. 12. Cechy stóp wykazywały sporadyczny związek z cechami kręgosłupa-miednicy. W populacji chłopców środowiska wiejskiego cechy stóp najczęściej wykazujące istotny związek z zespołem cech kręgosłupa-miednicy to (uszeregowanie malejące): długość piątego łuku podłużnego lewej stopy, wielkość kąta koślawości palucha lewej stopy, ryc. 12. Cechy stóp najczęściej wykazywały związek z kątem zgięcia tułowia w prawo.

## 5. Dyskusja

Stopa ze względu na podporowo-nośny charakter swojej funkcji jest elementem ciała szczególnie silnie związanym z ogólną budową organizmu. Ukształtowanie jej ma wpływ na postawę ciała i funkcjonowanie organizmu [6]. Okazuje się co najmniej dyskusyjne założenie Steinmetz'a [5] o istnieniu prostego wpływu rodzaju formującej się stopy a kształtu kręgosłupa. Autor sugeruje, że jeśli przez stopę można korygować kręgosłup to przez kręgosłup można korygować stopę. Podkreśla również zasadność stosowania obuwia korekcyjnego. Bowiern prawidłowo ustawiona stopa w specjalnym obuwiu nie może być przyczyną deformacji kręgosłupa. Pilotażowe badania Drzał-Grabiec i Snela [1] w populacji dziewcząt i chłopców w wieku od 7 do 9 lat pozwoliły stwierdzić zależności pomiędzy wysklepieniem łuku podłużnego stopy prawej i lewej, mierzonej kątem Clarke'a, a parametrami długościowymi opisującymi postawę ciała. Również badania własne [3] w populacji dziewcząt i chłopców w wieku od 14 do 18 lat wykazały, że występujące istotne korelacje cech stóp i tułowia w każdym przedziale wieku i płci należy traktować jako incydentalne i przypadkowe. Nie stwierdzając żadnych prawidłowości i logicznych, a zależności między nimi, można stwierdzić jedynie ich wzajemne współwystępowanie. Wpływ cech stóp w badanej populacji najczęściej obejmuje cechy strzałkowe tułowia: nachylenie odcinka piersiowo-łędźwiowego i odcinka piersiowego górnego kręgosłupa oraz wysokość kifozy piersiowej. Przy czym obserwuje się bardzo istotny wpływ na nachylenie tułowia w płaszczyźnie czołowej. Rzadziej występuje wpływ na głębokość kifozy piersiowej, wysokość i długość lordozy łędźwiowej oraz asymetrię wysokości łopatek i barków. Najintensywniej na cechy tułowia w populacji chłopców wpływa wysokość i długość łuków wysklepienia podłużnego lewej stopy, w populacji dziewcząt szerokość prawej stopy, długość prawej i lewej stopy, wysokość i długość łuków podłużnych lewej stopy. Jak wynika z przedstawionych wyników badań w populacji dziewcząt i chłopców największa częstość istotnych związków cech kręgosłupa-miednicy z cechami stóp to: wysokość kifozy piersiowej, wielkość kąta nachylenia odcinka piersiowego górnego, długość lordozy

łędźwiowej, wielkość kąta zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, wysokość lordozy łędźwiowej i długość kifozy piersiowej. Najczęściej też cechy te wykazywały związek z: szerokością prawej i lewej stopy, kątem szpotawości V palca prawej stopy. Natomiast największa częstość istotnych związków cech stóp z cechami kręgosłupa-miednicy to: szerokość lewej stopy, szerokość prawej stopy, wysokość drugiego łuku wysklepienia podłużnego prawej stopy, wielkość kąta szpotawości V palca prawej stopy. Przy czym największa częstość istotnych związków występowała z: wysokością i długością lordozy łędźwiowej oraz kifozy piersiowej, kątem nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa i kątem zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej.

Uchwyciwszy istotne współzależności lub związki nie można w zgodzie z nimi interpretować wszystkiego, bowiem rodzi się niebezpieczeństwo zamknięcia na inne rozwiązania, a zasada budowy kręgosłupa nie może być ważniejsza od samego kręgosłupa i stopy od samej stopy. Odnalazłszy przejawy współzależności nie można mieć wątpliwości, że pewne powinowactwo istnieje. Pozostaje więc otwarte pytanie, czy nie popada się w przesadę próbując dostrzec związki (wpływ) tam, gdzie logicznie nie jest uzasadniona lub jest, ale przypadkiem? To, czy taka obserwacja jest rzetelna pod względem biomechanicznym, zależy między innymi od liczby przypadków, które odrzucono jako nie potwierdzające regułę.

## 6. Wnioski

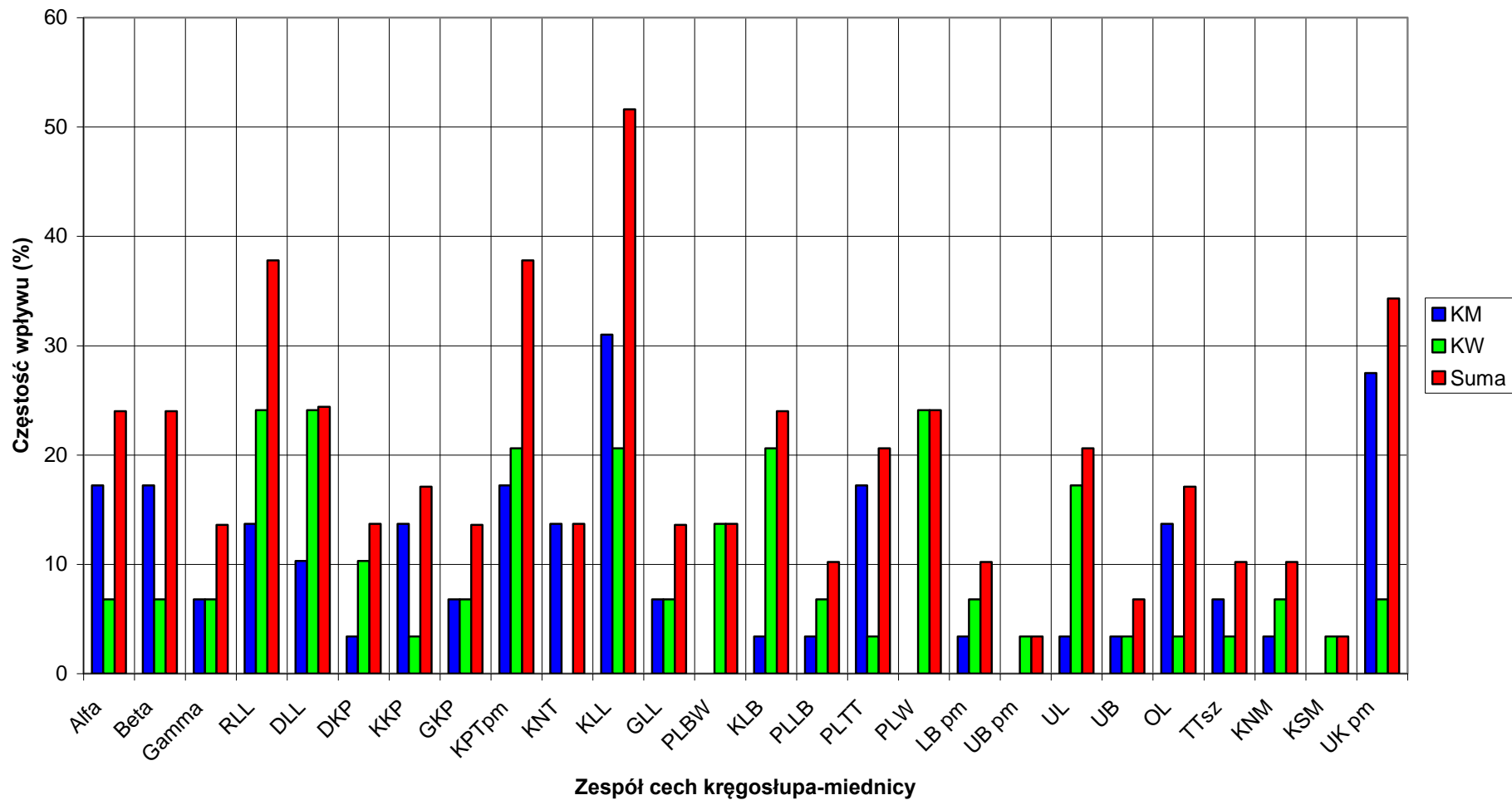
1. Najczęściej istotny związek cech kręgosłupa-miednicy z cechami stóp zachodzi ze strzałkowymi cechami długościowymi kręgosłupa, rzadziej czołowymi i poprzecznymi. Najczęściej też cechy te wykazywały związek z: szerokością prawej i lewej stopy, kątem szpotawości V palca prawej stopy.
2. Najczęściej istotny związek cech stóp z cechami kręgosłupa-miednicy zachodzi z szerokością obu stóp. Najczęściej też cechy te wykazywały związek z: wysokością i długością lordozy łędźwiowej oraz kifozy piersiowej, kątem nachylenia odcinka piersiowego górnego.

## Bibliografia

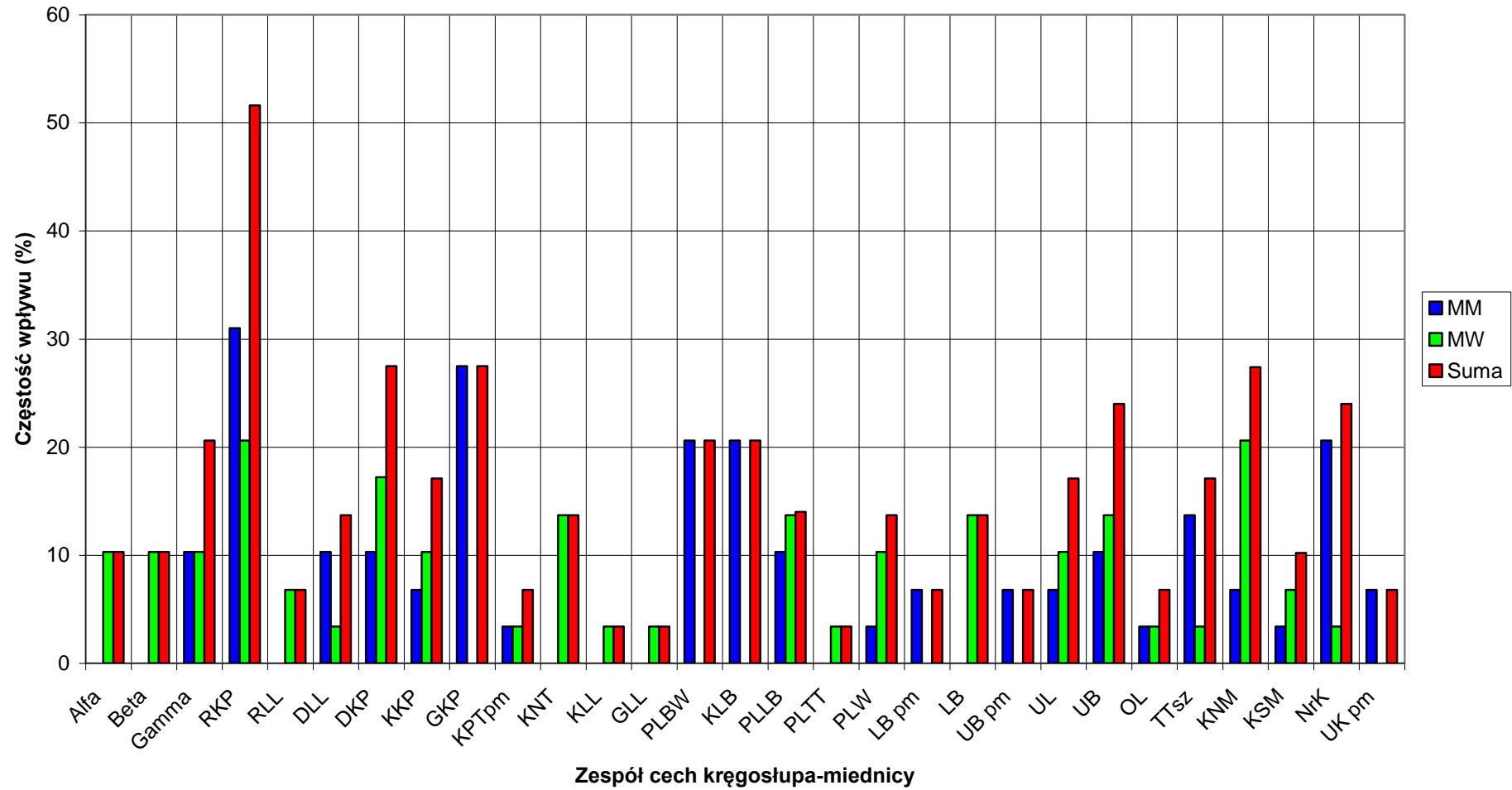
1. Drzał-Grabiec J., Snela S., Spinal curvatures and foot defects in children: an experimental study, *Spine*, 36-47, 2012.
2. Mrozkowiak M., Uwarunkowania wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży oraz ich zmienność w świetle mory projekcyjnej, *Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego*, Zielona Góra, 179-202, 2010.

3. Mrozkowiak Mirosław, Sokołowski M., Kaiser A.: Connection and influence of pelvis – spine complex features and feet in population of boys and girls aged 14–18 years. Związki i wpływ cech zespołu miednicy–kręgosłupa i stóp w populacji dzieci obojga płci w wieku od 14 do 18 lat, *Problemy medycyny Rodzinnej*, september, XIV, No. 3, 28-36, 2012.
4. Shumway-Cook, Woollacott M., *Motor control, Theory and practical applications*, 2001.
5. Steinmetz M., Le pied, le rachis, la course et lachaussure, *Medicine du Sport*, t. 58, 1, 34-45, 1984.
6. Wolański N., 1956, Współzależność między postawą ciała a niektórymi cechami morfologicznymi, *Chirurgia Narządu Ruchu i Ortopedia Polska*, 10, 1956.

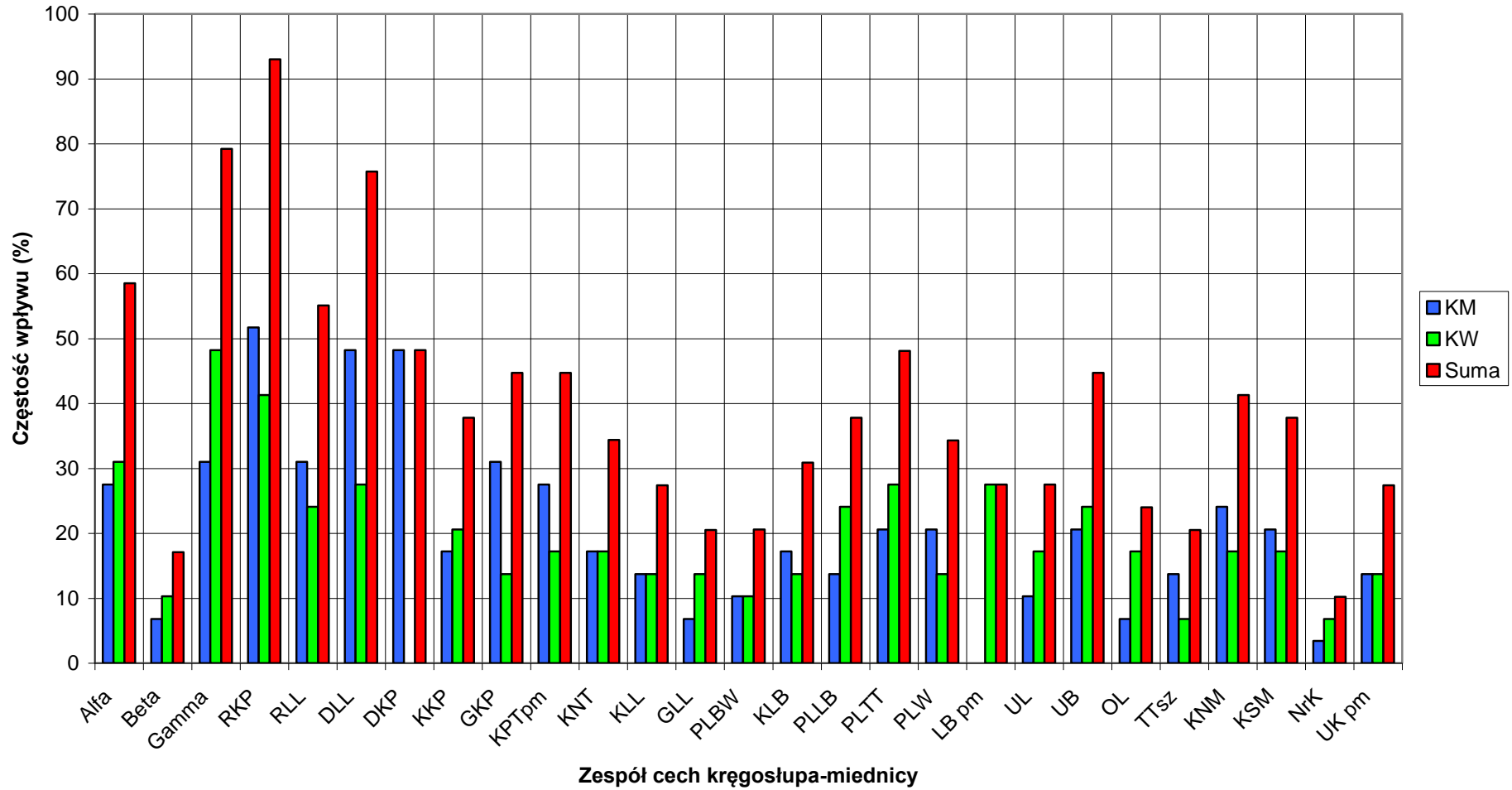
Ryc. 1. Odsetek istotnego związku zespołu cech kręgosłupa-miednicy z cechami stóp w populacji dziewcząt obojga środowisk w wieku od 4 do 6 lat (n) KM=710, KW=722



Ryc. 2. Odsetek istotnych związków zespołu cech kręgosłupa-miednicy i cechy stóp w populacji chłopców obojga środowisk w wieku od 4 do 6 lat (n) MM=727, MW=779

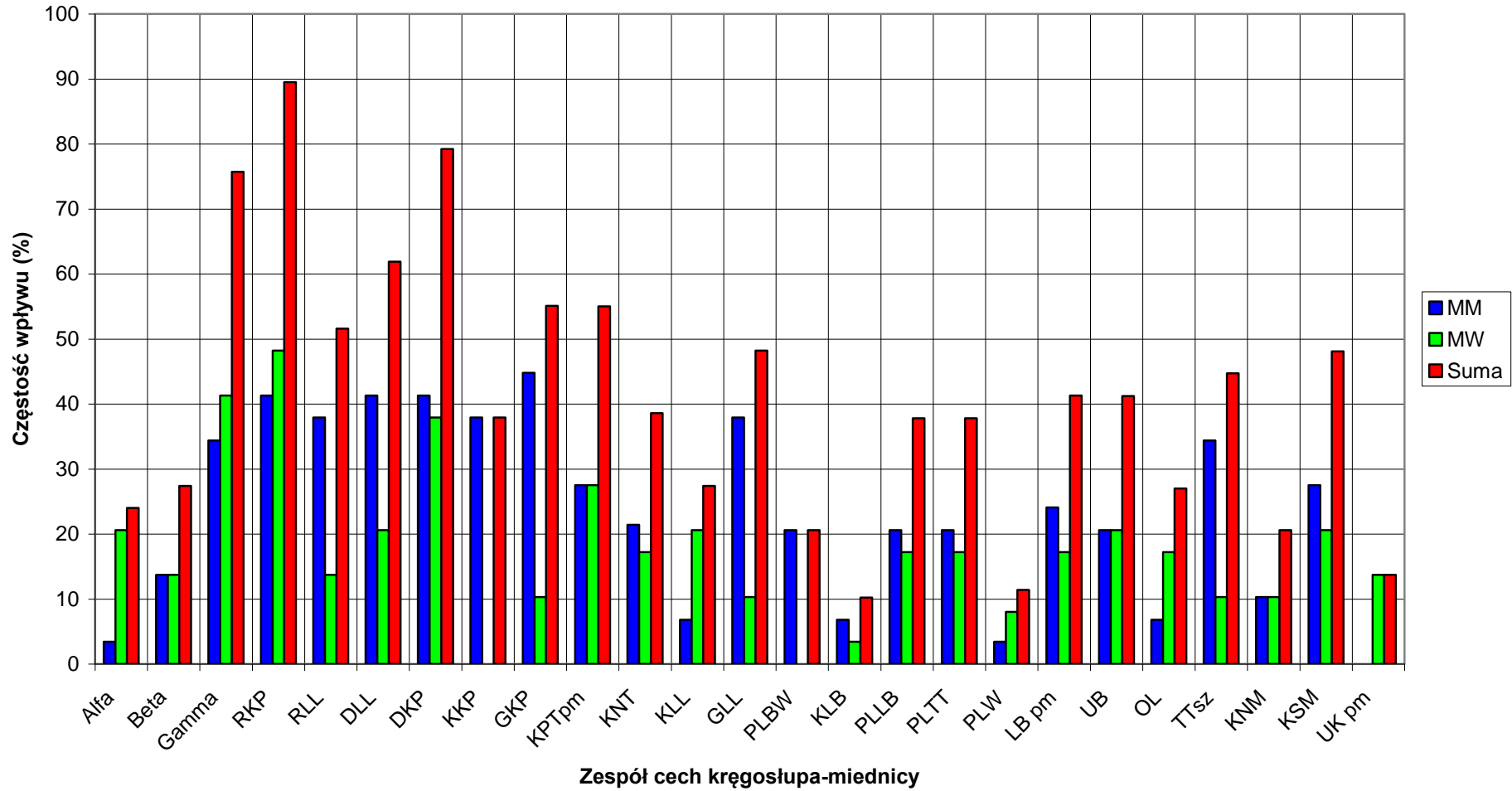


Ryc. 3. Odsetek istotnych związków zespołu cech kręgosłupa-miednicy z cechami stóp w populacji dziewcząt obojga środowisk w wieku od 7 do 13 lat (n) KM=5877, KW=3076

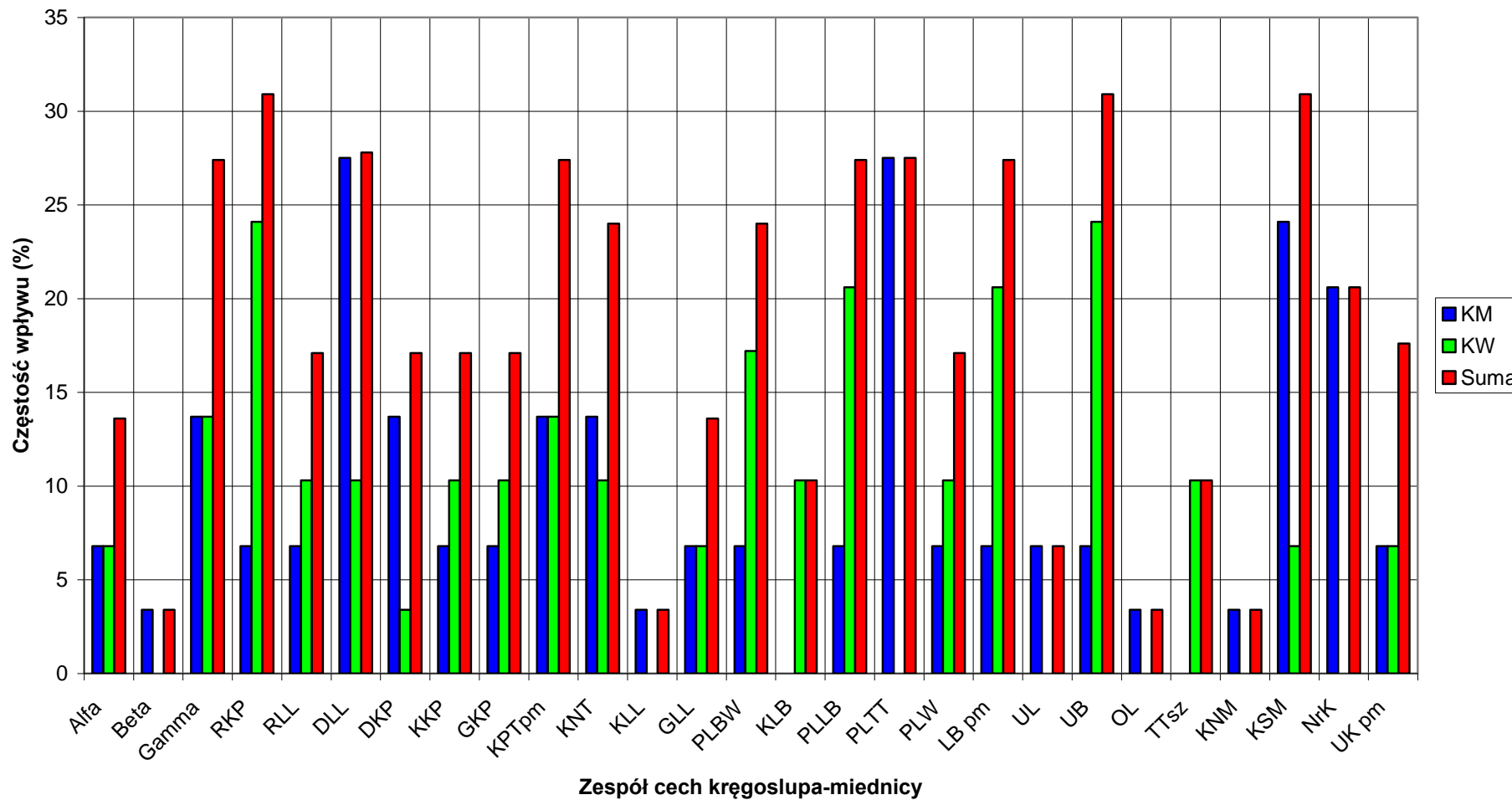




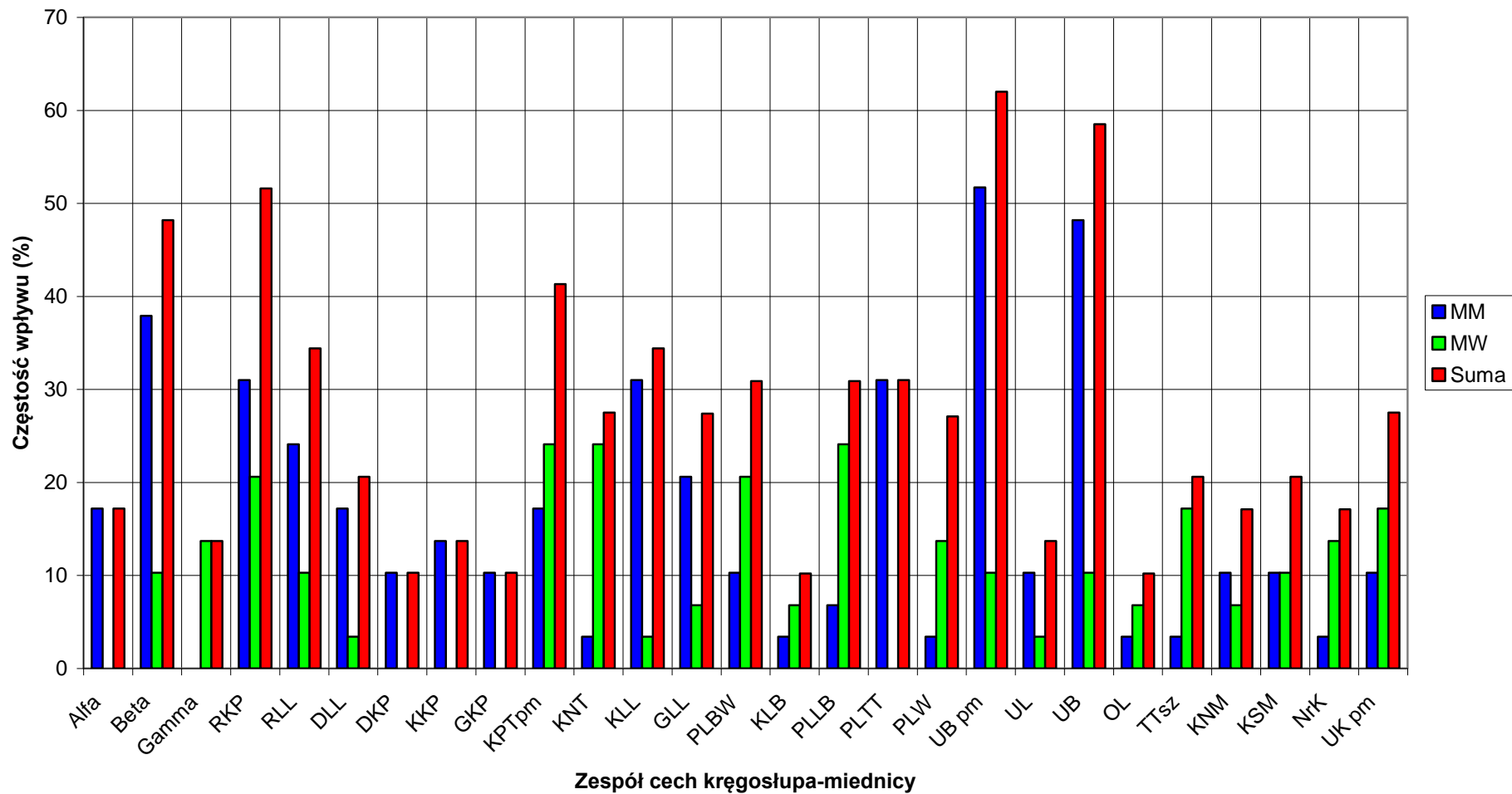
Ryc. 4. Odsetek istotnych związków zespołu cech kręgosłupa-miednicy z cechami stóp w populacji chłopców obojga środowisk w wieku od 7 do 13 lat (n) MM=5033, MW=2476



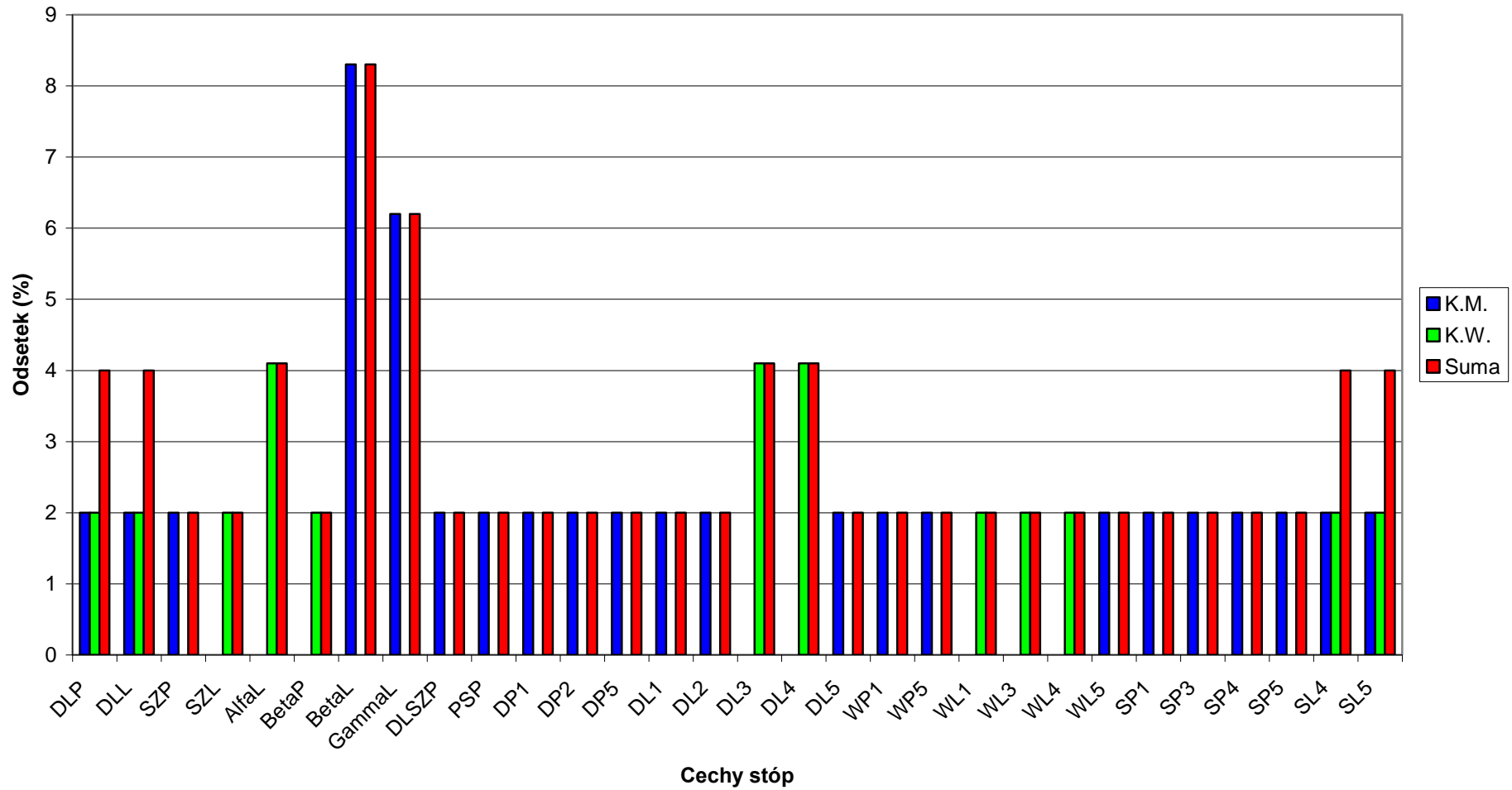
Ryc. 5. Odsetek istotnego wpływu zespołu cech kręgosłupa-miednicy na cechy stóp w populacji dziewcząt obojga środowisk w wieku od 14 do 18 lat (n) KM=612, KW=636



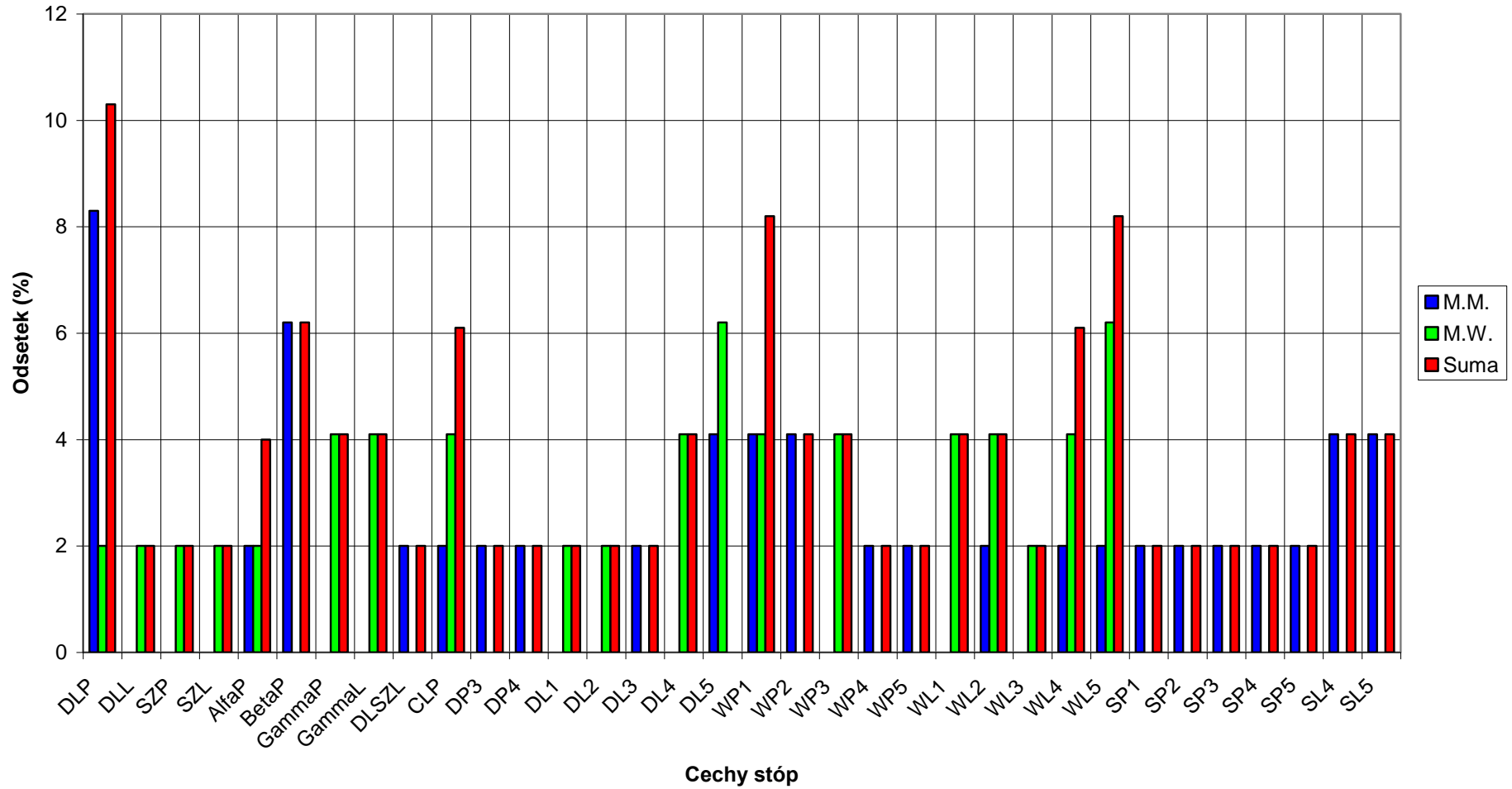
Ryc. 6. Odsetek istotnego wpływu zespołu cech kręgosłupa-miednicy na cechy stóp w populacji chłopców obojga środowisk w wieku od 14 do 18 lat (n) MM=666, MW=531



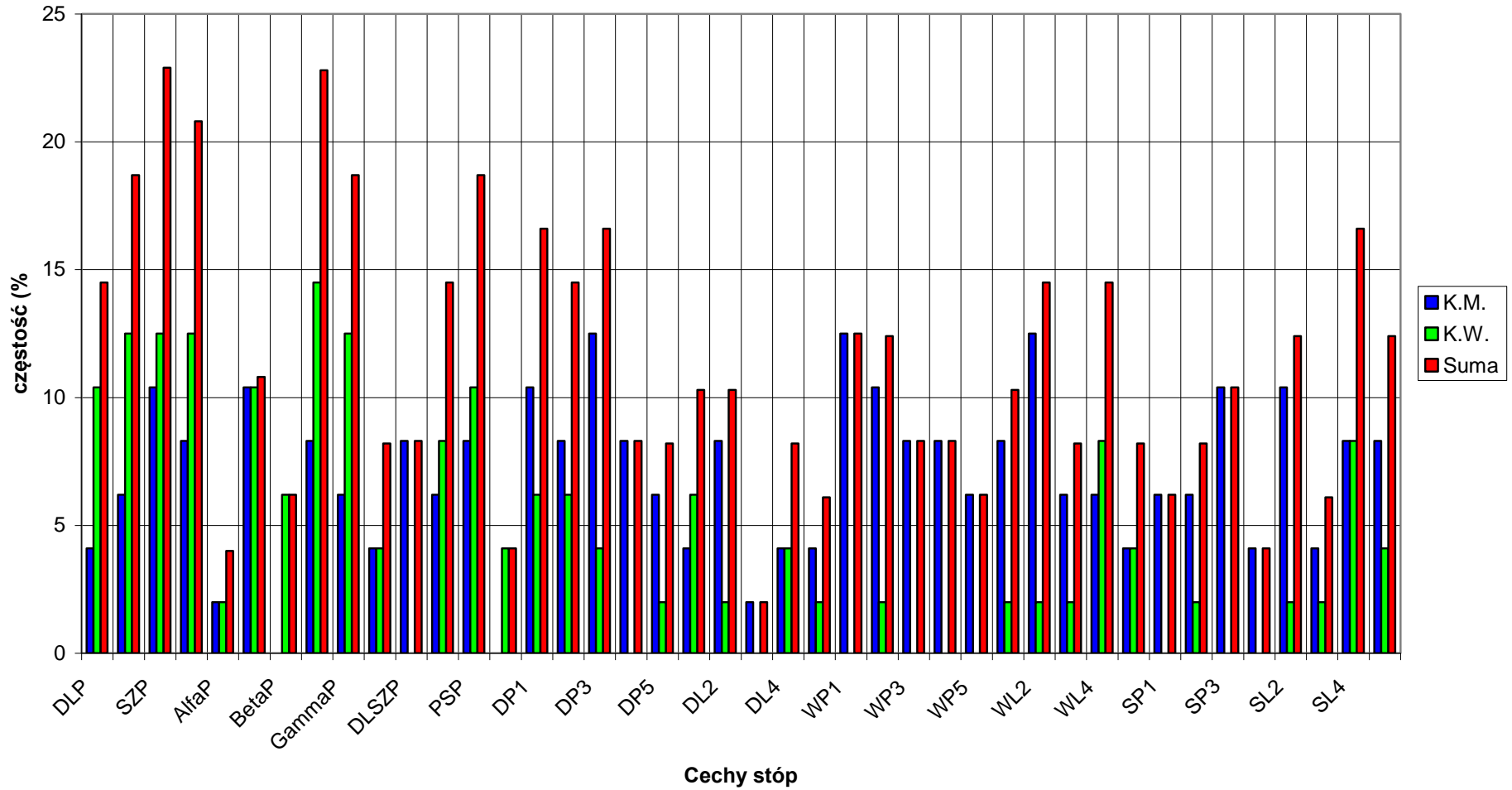
Ryc. 7. Częstość istotnych związków cech stóp z zespołem cech kręgosłupa-miednicy w populacji dziewcząt w wieku od 4 do 6 lat obojga środowisk (n) KM=710, KW=772



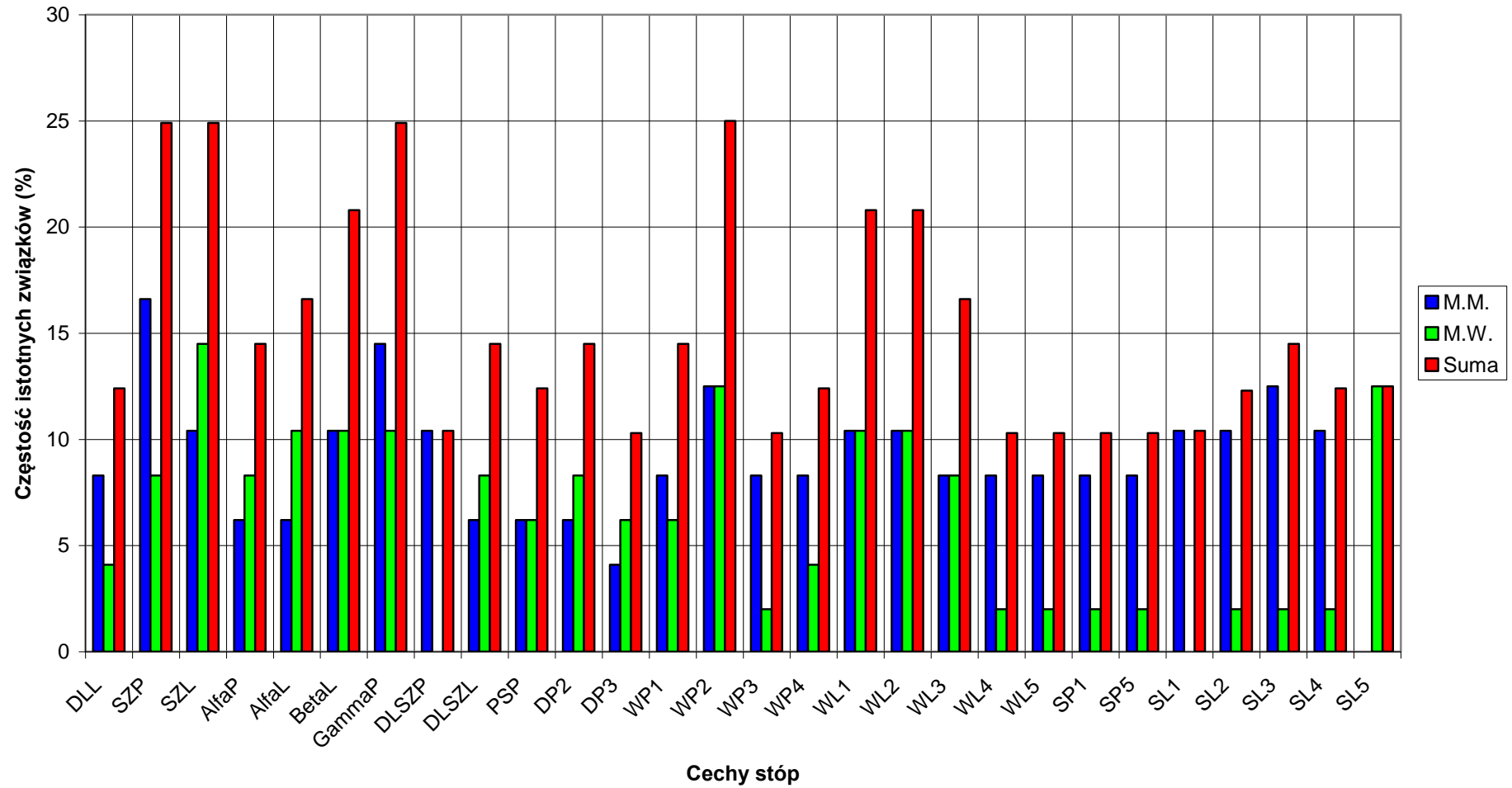
Ryc. 8. Częstość istotnych związków cech stóp z zespołem cech kręgosłupa-miednicy w populacji chłopców obojga środowisk w wieku od 4 do 6 lat (n) MM=727, MW=779



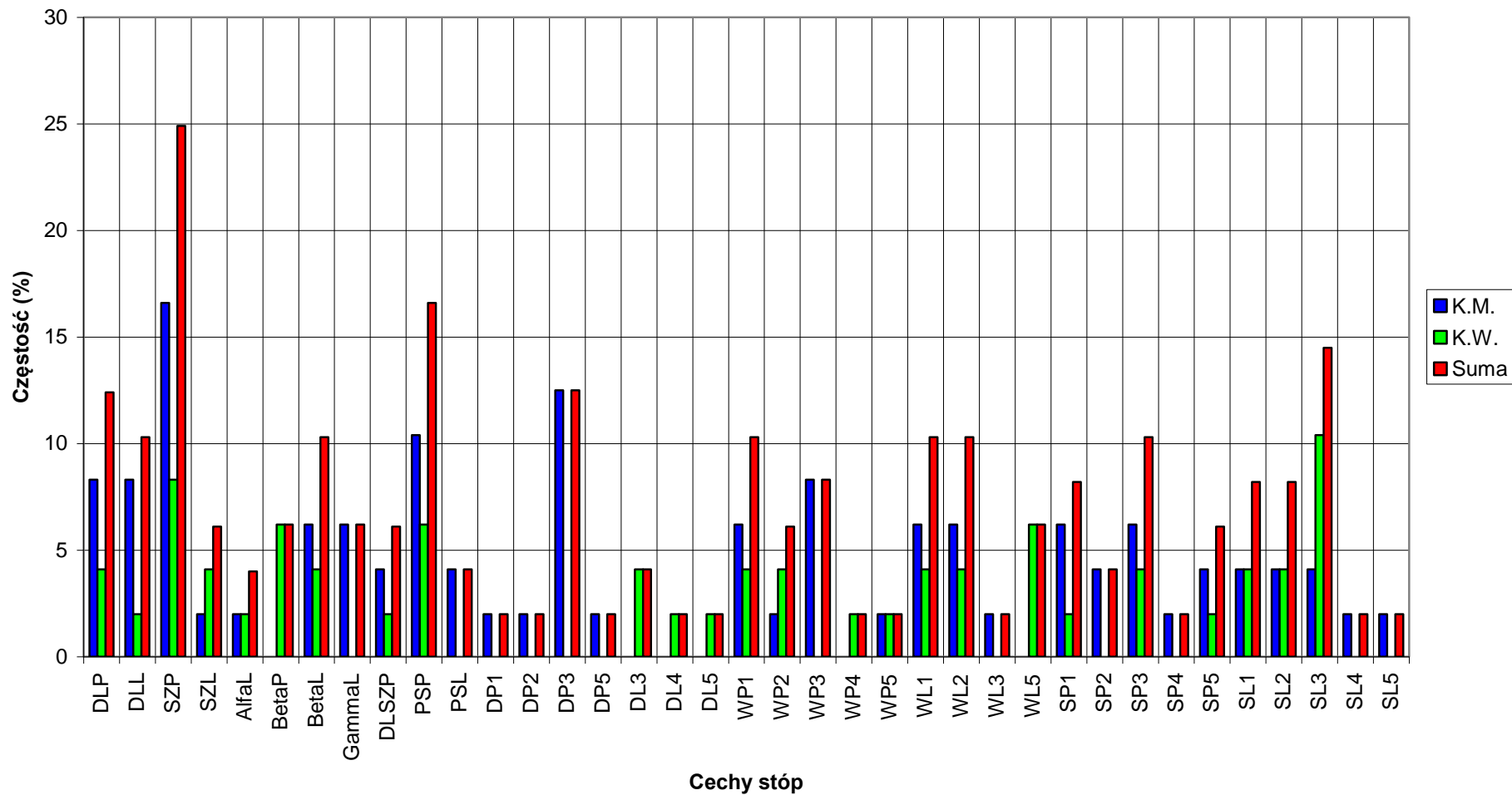
Ryc. 9. Częstość istotnych związków cech stóp z zespołem kręgosłupa-miednicy w populacji dziewcząt w wieku od 7 do 13 lat obojga środowisk (n) KM: 5877, KW: 3076



Ryc. 10. Częstość istotnych związków zespołu cech stóp z zespołem cech kręgosłupa-miednicy w populacji chłopców w wieku od 7 do 13 lat obojga środowisk (n) MM=5033, MW=2476



Ryc. 11. Częstość istotnych związków cech stóp z zespołem kręgosłupa-miednicy w populacji żeńskiej w wieku od 14 do 18 lat obojga środowisk (n) KM: 612, KW: 636





Ryc. 12. Częstość istotnych związków stóp z cechami zespołu kręgosłupa-miednicy w populacji męskiej w wieku od 14 do 18 lat obojga środowisk (n) MM=666, MW=531

