

Development of innovative training solutions in the field of functional evaluation aimed at updating of the curricula of health sciences schools



MODUŁ BIOMECHANIKA: PODSTAWY BIOMECHANIKI STOSOWANEJ W ODNIESIENIU DO UKŁADU RUCHOWEGO

Moduł dydaktyczny E: METODY INSTRUMENTALNEJ ANALIZY PARAMETRÓW FIZJOLOGICZNYCH ANTROPOMETRZYCH I MORFOMETRYCZNYCH

E.4 .Jakie są zastosowania analizy parametrów antropometrycznych i morfometrycznych?

Obszary zastosowań parametrów antropologicznych i morfometrycznych

Badania/badania antropologiczne wykorzystywane są w profilaktyce chorób, zaburzeń rozwojowych oraz poprawie zdrowia ludzi, zwłaszcza dzieci i młodzieży.

- Systematyczne monitorowanie wzrostu pozwala na wczesne wykrycie nieprawidłowości i przeciwdziała trwałym uszczerbkom na zdrowiu.
- Ustalenie odpowiednich wymiarów dla wieku i płci, proporcji ciała zapewniających dobre zdrowie i samopoczucie motywuje do zmiany nawyków żywieniowych i stylu życia.
- Systematyczne przeprowadzanie profesjonalnej analizy budowy ciała i stanu odżywienia pozwala monitorować efekty terapii odchudzającej lub zwiększającej masę ciała.



Monitorowanie parametrów antropologicznych w profilaktyce i terapii otyłości u dzieci i młodzieży.

Rekomendacje i dobre praktyki dla prawidłowego pomiaru wzrostu i masy ciała

- Wykonywanie badań o tej samej porze dnia, najlepiej rano – wahania wysokości ciała i innych wymiarów w ciągu dnia,
- Wykonywanie badań w ten sam sposób, przez tę samą osobę – zapewnia powtarzalność i wiarygodność pomiarów,
- Weryfikacja przyrządów- czy poszczególne elementy dobrze funkcjonują, tj.:
 - Sprawdź, czy taśma nie jest naciągnięta- porównaj ją z rurką antropometru z podziałką
 - Przed rozpoczęciem testu wagę należy wytarować i ustawić pionowo
- Konieczność asystowania drugiej osobie w badaniu niemowląt i małych dzieci – pomoc w utrzymaniu dziecka, rejestracja i kontrola wyników.
- Odpowiednie warunki higieniczne (przerwy między pomiarami, widoczne, wentylowane pomieszczenie, zdezynfekowane przyrządy)

Zastosowania metody impedancji bioelektrycznej w diagnostyce medycznej i leczeniu otyłości u dzieci i dorosłych

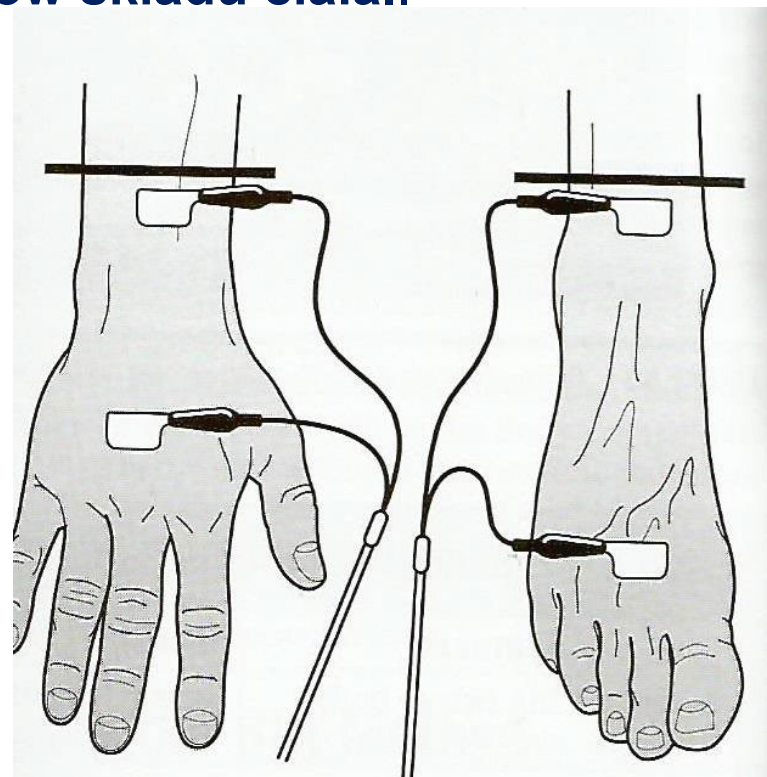
- Pomiar wykonywany jest za pomocą specjalistycznych analizatorów składu ciała (m.in. Modele Maltron, Tanita i inne), o różnej liczbie elektrod, ich konfiguracji i częstotliwości prądu elektrycznego o bardzo małej wartości amplitudy.
- Analizując impedancję bioelektryczną można określić:
 - Zawartość masy tłuszczowej (%), [kg]
 - Zawartość beztłuszczowej masy tkankowej, w tym mięśni i wody (%), [kg]
 - Podstawowy poziom konwersji materii (BMR)
 - Wskaźnik BMI
- Dostępność i prostota tej metody sprawia, że znajduje ona szerokie zastosowanie w diagnostyce i terapii otyłości zarówno u dzieci, jak i u dorosłych.

Zastosowanie metody impedancji bioelektrycznej w diagnostyce medycznej i leczeniu otyłości u dzieci i dorosłych:

zalecenia, dobre praktyki pomiarowe

Wiarygodność i powtarzalność wyników badań wymaga przestrzegania określonej metodyki pomiarów składu ciała..

- W przypadku urządzeń czteroelektrodowych (np. typu Maltron) przed umieszczeniem elektrod na skórze konieczne jest przepłukanie jej alkoholem i usunięcie wszelkich zanieczyszczeń.
- Aby zapewnić prawidłowe przewodnictwo elektryczne, elektrody muszą być odpowiednio rozmieszczone (najczęściej na grzbietowej linii środkowej dłoni i stóp).
- Pacjent powinien przyjąć pozycję leżącą (około 5-10 minut przed pomiarem), z rozluźnionymi kończynami.

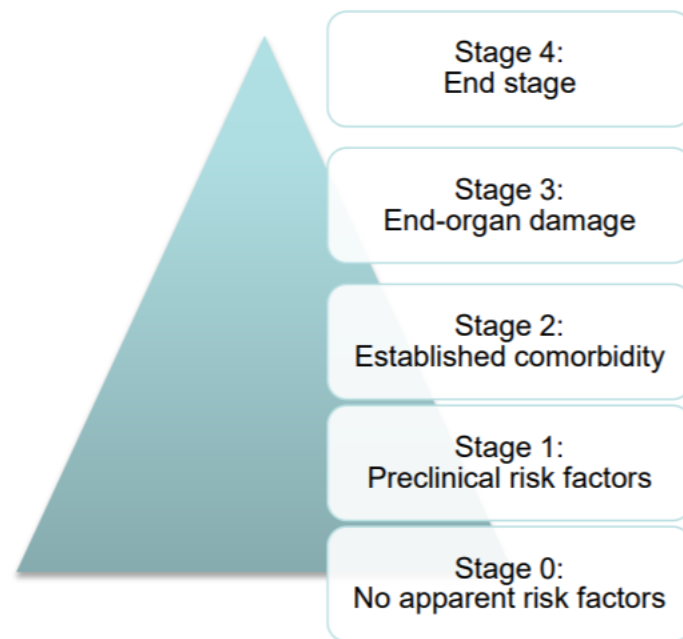


Obszary zastosowań parametrów antropologicznych i morfometrycznych

Standardy ujednoliconej oceny

Assess (adults)

BMI	kg/m ²
Underweight	≤ 18.5
Normal weight	18.6–24.9
Overweight	25.0–29.0
Obesity class I	30.0–34.90
Obesity class II	35.0–39.9
Obesity class III	≥ 40



Edmonton Obesity Staging System (EOSS)

Obszary zastosowań parametrów antropologicznych i morfometrycznych

Standardy ujednoliconej oceny

Waist circumference can be used to assess adult cardiovascular risk

Male risk ranges

Normal <94 cm

Increased risk

94–102 cm

High risk > 102 cm

Female risk ranges

Normal <80 cm

Increased risk 80–88 cm

High risk > 88 cm

Table 5.1 Combined recommendations of body mass index and waist circumference cut-off points made for overweight or obesity, and association with disease risk

	Body mass index	Obesity class	Disease risk (relative to normal weight and waist circumference)	
			Men < 102 cm Women < 88 cm	Men > 102 cm Women > 88 cm
Underweight	<18.5			
Normal	18.5–24.9			
Overweight	25.0–29.9		Increased	High
Obesity	30.0–34.9	I	High	Very high
	35.0–39.9	II	Very high	Very high
Extreme obesity	>40.0	III	Extremely high	Extremely high

Source: NHLBI Obesity Education Initiative (2000)

Table 5.2 International Diabetes Federation criteria for ethnic or country-specific values for waist circumference

Country or ethnic group	Sex	Waist circumference (cm)
European	Men	>94
	Women	>80
South Asian	Men	>90
	Women	>80
Chinese	Men	>90
	Women	>80
Japanese	Men	>90
	Women	>80

Obszary zastosowań parametrów antropologicznych i morfometrycznych

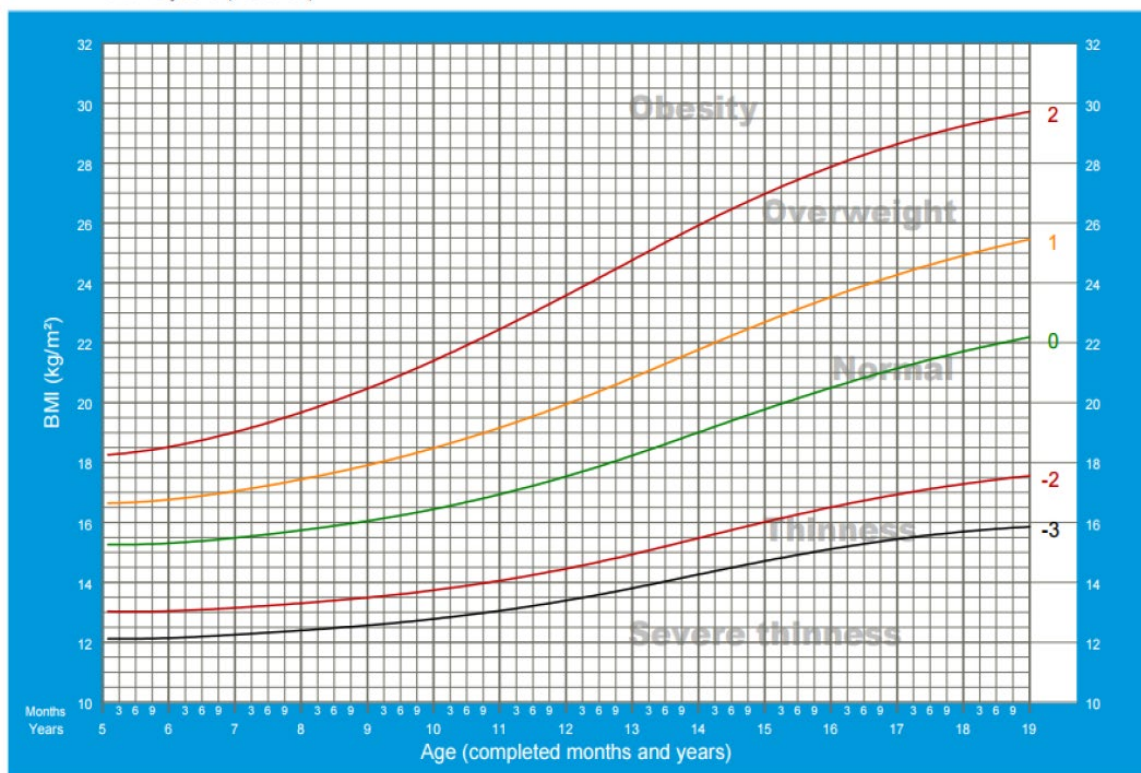
Standardy ujednoliconej oceny

NIE WOLNO stosować zakresów referencyjnych BMI dla dorosłych w stosunku do dzieci.

- Zakresy referencyjne dla dzieci stale się zmieniają, w zależności od wieku, płci i okresu dojrzewania.
- BMI percentylowe uwzględnia to zróżnicowanie i pozwala na porównanie w różnym wieku.
- Wynik Z-score wykorzystuje odchylenie standardowe od średniej.

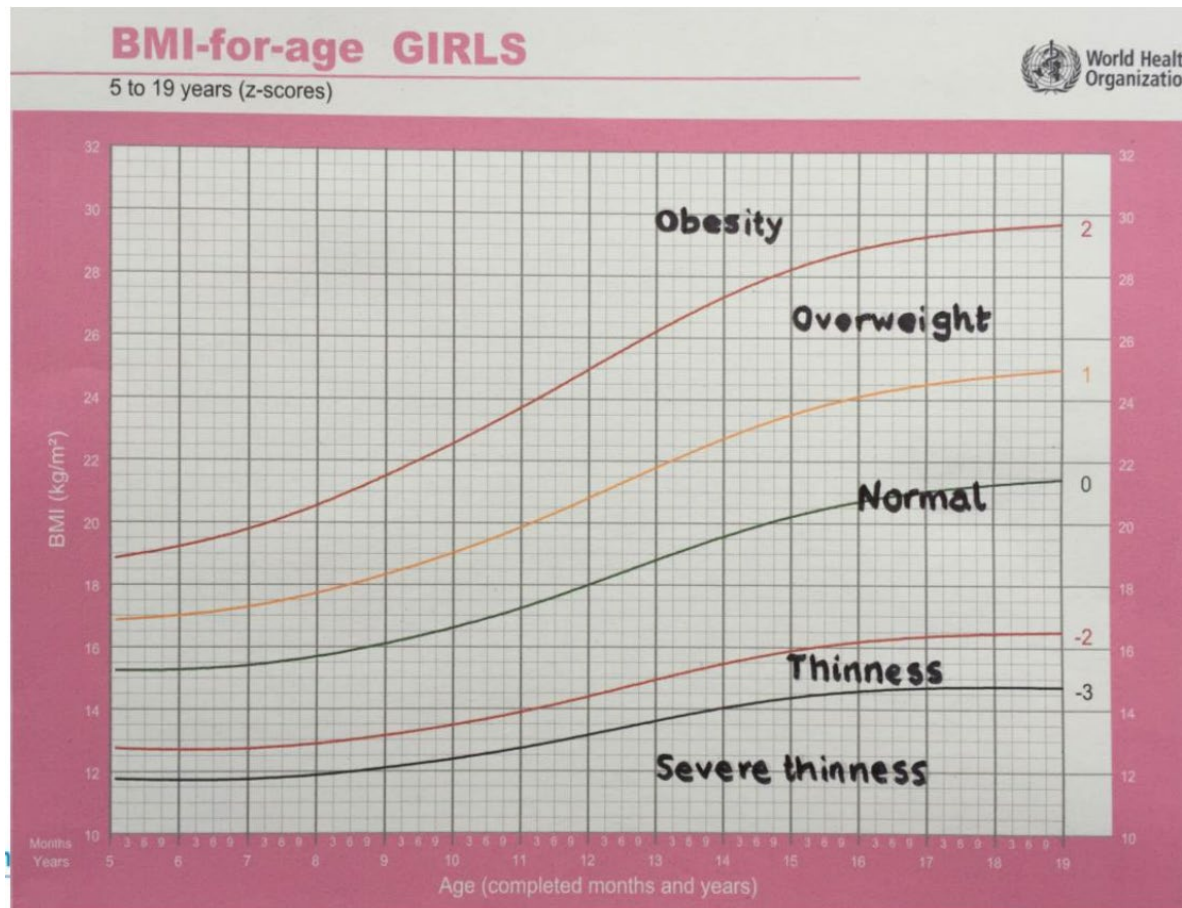
BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



Obszary zastosowań parametrów antropologicznych i morfometrycznych

Standardy ujednoliconej oceny



Obszary zastosowań parametrów antropologicznych i morfometrycznych

Standaryzacja wyników pomiarów antropometrycznych

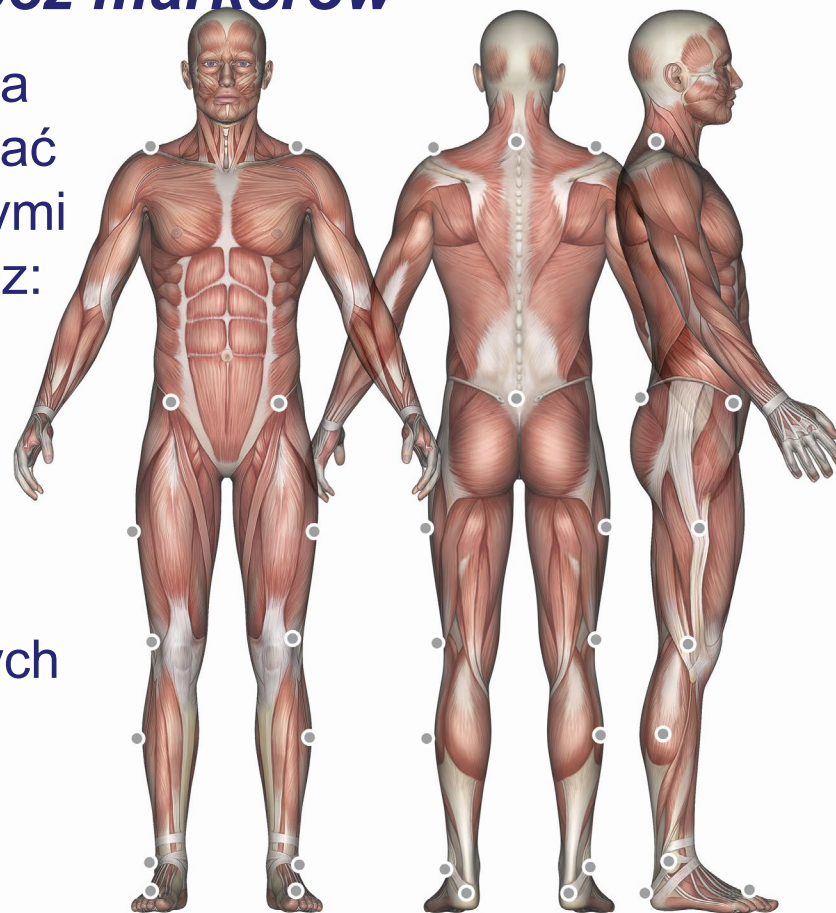
- Metoda standaryzacji polega na normalizacji danej cechy somatycznej (np. masy ciała) osobnika do średniej i odchylenia standardowego dla wieku i płci, w stosunku do populacji referencyjnej wg wzoru:

$$SDS = \frac{X_b - X_n}{SD_n}$$

gdzie: SDS - wynik standaryzacji, X_b - pomiar osoby badanej, X_n - średnia norma dla danej klasy wieku i płci, SD_n - odchylenie standardowe od normy dla danej klasy wieku i płci.

Systemy Motion Capture są stosowane do monitorowania parametrów antropometrycznych podczas normalnej aktywności, sportu lub fizjoterapii: *Technologia oparta na markerach lub bez markerów*

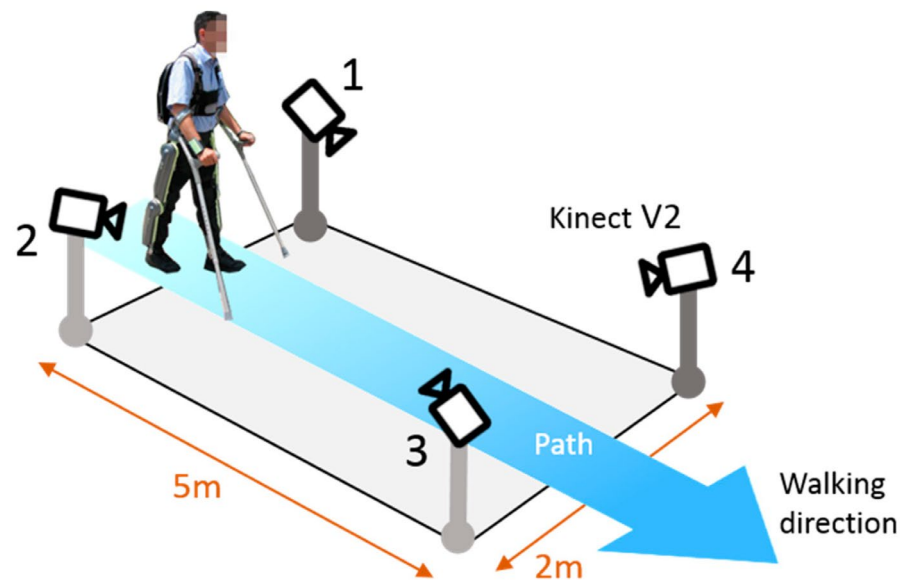
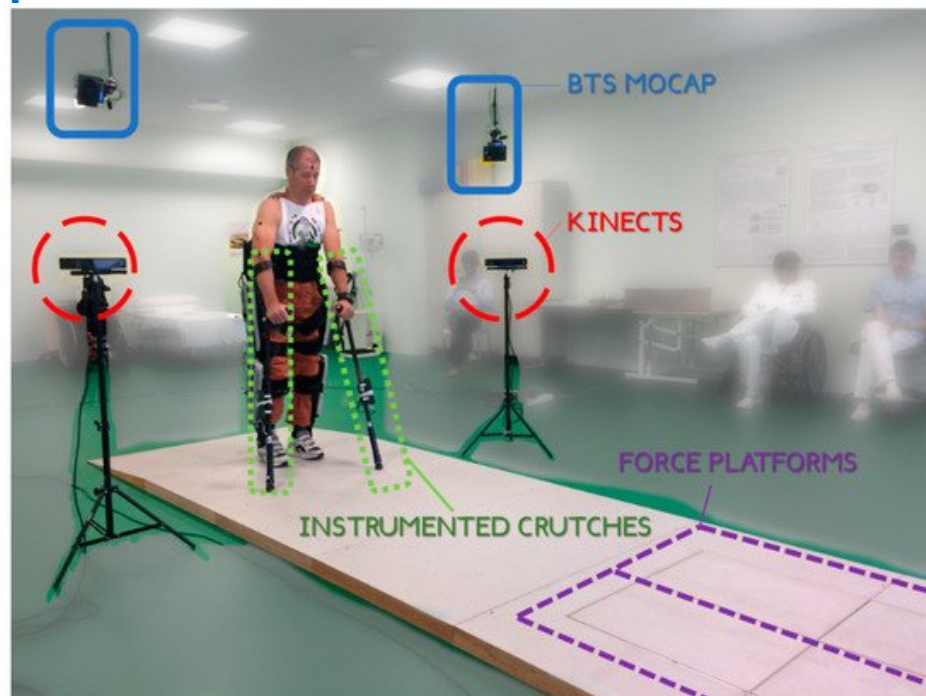
- Kompleksowy system przechwytywania ruchu może integrować, synchronizować i zarządzać informacjami multimodalnymi w czasie rzeczywistym pochodzącymi z:
 - Monitor elektromiograficzny,
 - Platformy z czujnikami siły,
 - Kamery zewnętrzne (głównie IR),
 - Dodatkowe kanały do integracji i synchronizacji sygnałów pobieranych z innych, zewnętrznych urządzeń.



Marker placement according to motion capture system requirements

Systemy bez markerów (np. kinect) jako alternatywa dla systemów opartych na markerach (np. kamery BTS IR), które są bardziej czasochłonne i wrażliwe na błędy.

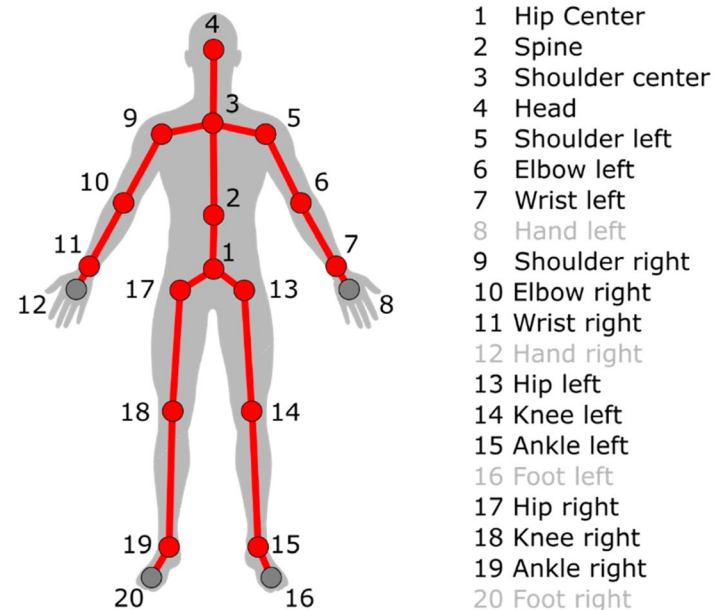
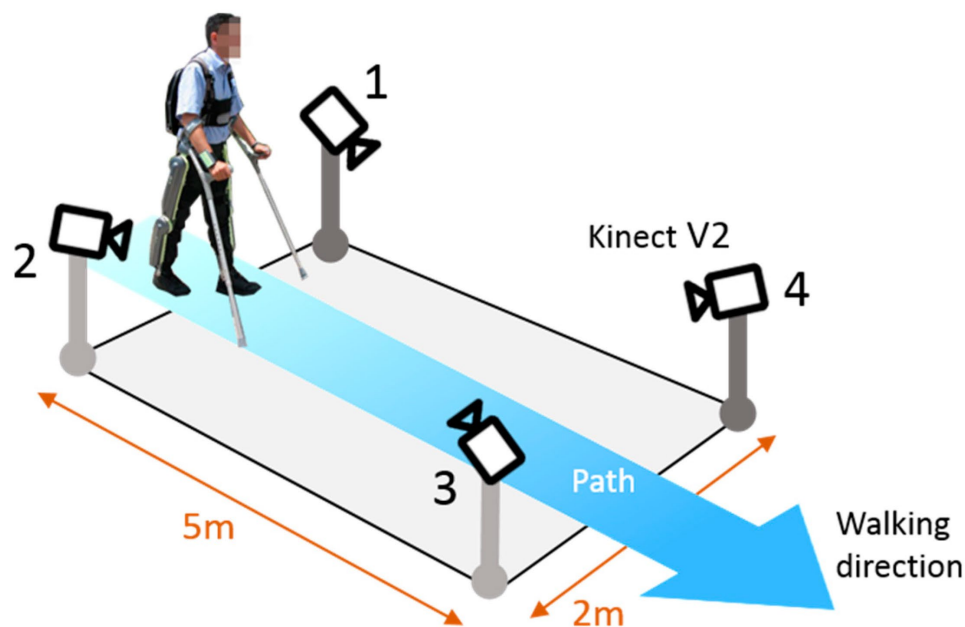
System MS Kinect do dostarczania trajektorii stawów obu segmentów ciała kończyn górnych i egzoskieletu kończyn dolnych aplikacja do monitorowania parametrów chodu



BTS (standardowo w kolorze złotym) z kamerami IR, systemem Kinect i platformami na stopy czułe na siłę.

Systemy bez markerów (np. kinect) jako alternatywa dla systemów opartych na markerach (np. kamery BTS IR), które są bardziej czasochłonne i wrażliwe na błędy.

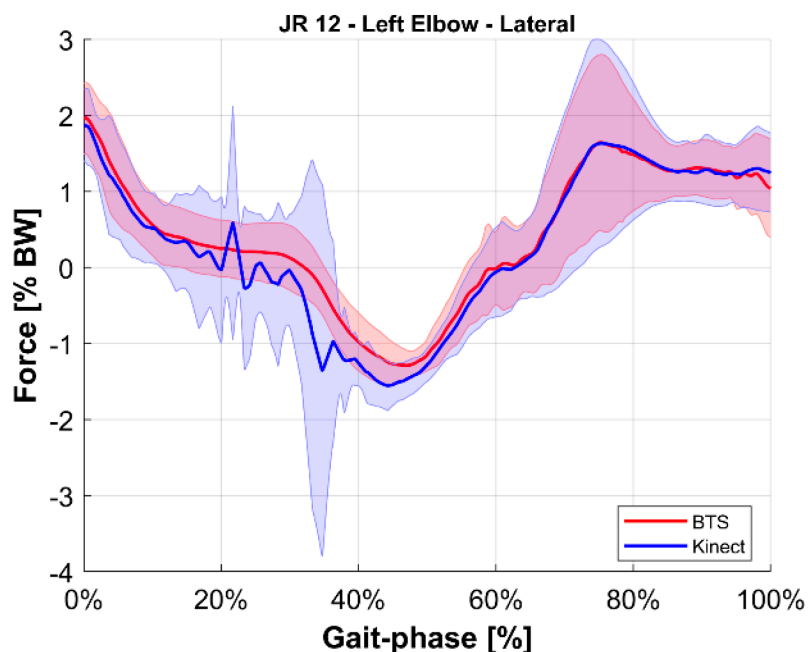
System MS Kinect do dostarczania trajektorii stawów obu segmentów ciała kończyn górnych i egzoszkieletu kończyn dolnych aplikacja do monitorowania parametrów chodu



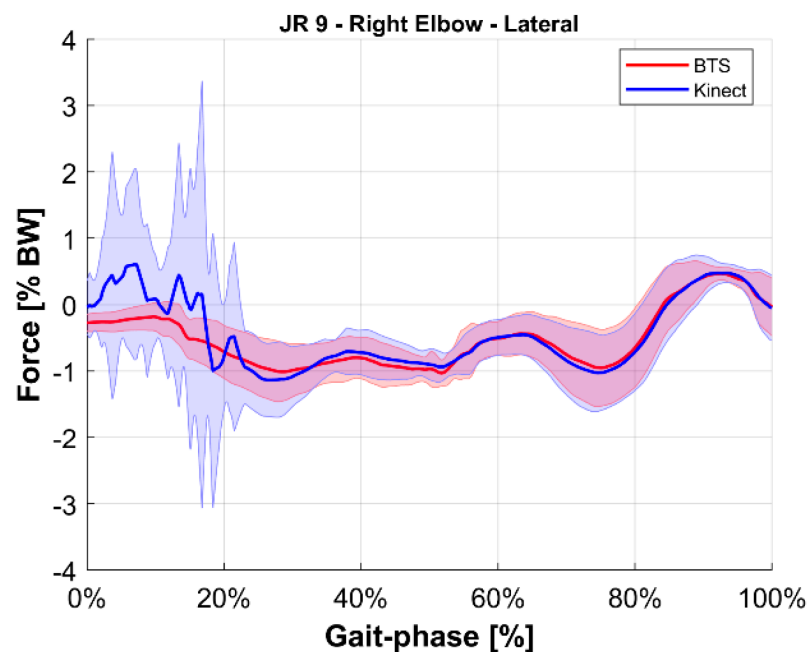
Dane szkieletowe dostarczane przez system Kinect wraz z reprezentacją graficzną.

Systemy bez markerów (np. kinect) jako alternatywa dla systemów opartych na markerach (np. kamery BTS IR), które są bardziej czasochłonne i wrażliwe na błędy.

Przykłady trajektorii sił zarejestrowanych z systemu gold standard: System BTS i bez znaczników - System Kinect z lewego (a) i prawego (b) łokcia (bocznego), podczas chodu



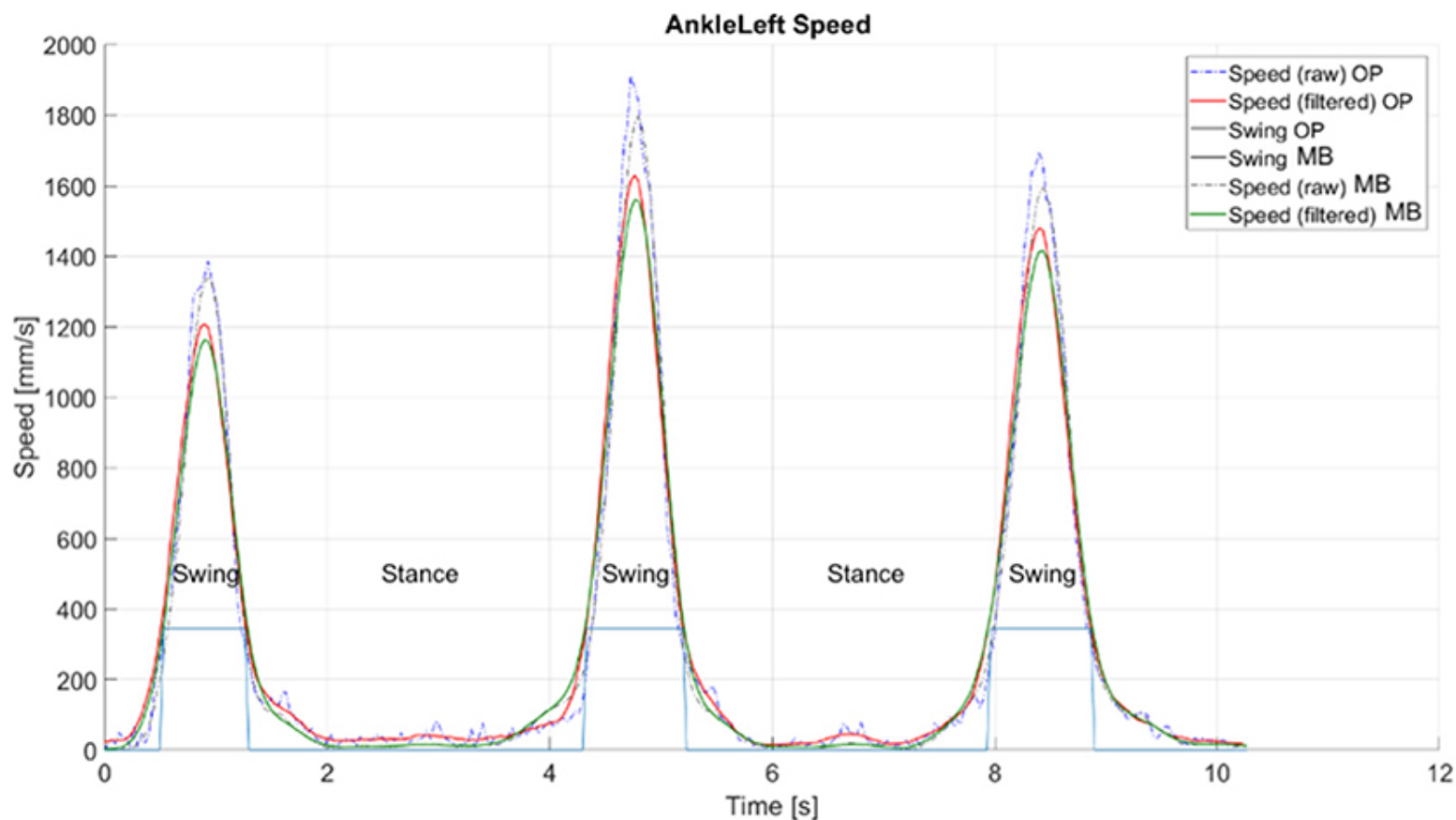
(a)



(b)

Ekstrakcja faz chodu z trajektorii prędkości węzłów skokowych, przykład objaśniający zaczerpnięty z testu chodu prostego.

OP (OpenPose- markerless system), MB (MarkerBased) system optyczny.



WNIOSKI

- *Parametry antropometryczne i morfometryczne spełniają ważną rolę w ocenie ogólnego stanu zdrowia i rozwoju człowieka od urodzenia do dorosłości, a także w badaniach specjalistycznych m.in. postawy i chodu.*
- *Dynamiczny rozwój technologii biosensorycznych, elektronicznych i informatycznych jest przyczyną znacznego postępu w systemach pomiarowych wspomagających klasyczne podejście i umożliwiających monitorowanie tych parametrów również w warunkach domowych i w terenie.*



Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może zostać pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

