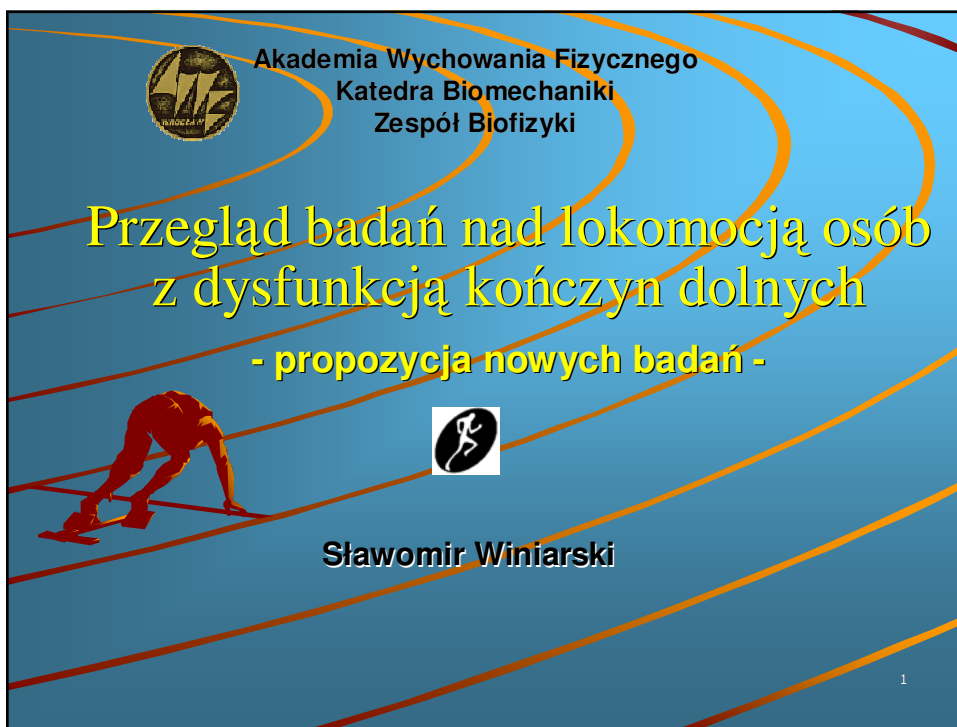




 Akademia Wychowania Fizycznego
Katedra Biomechaniki
Zespół Biofizyki

**Przegląd badań nad lokomocją osób
z dysfunkcją kończyn dolnych**
- propozycja nowych badań -

 Sławomir Winiarski

1

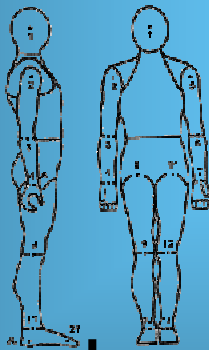
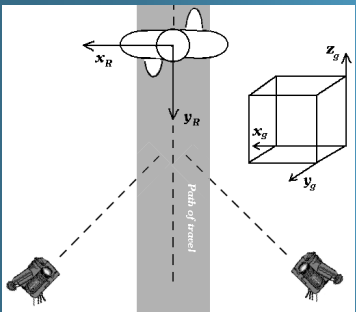
Plan Wystąpienia

1. **Materiał badawczy.**
2. **Metoda filmowa w badaniu lokomocji.**
3. **Przegląd badań.**
4. **Cele i problemy badawcze.**
5. **Propozycja nowych badań.**

 Przegląd badań nad lokomocją

2

Metoda filmowa



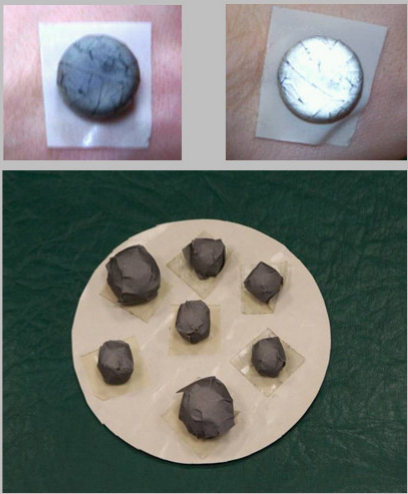
Znaczniki

- 1. Głowa
- 2. Staw barkowy p.
- 3. Staw łokciowy p.
- 4. Staw prom.-nadm. p.
- 5. Staw barkowy l.
- 6. Staw łokciowy l.
- 7. Staw prom.-nadm. l.
- 8. Staw biodrowy p.
- 9. Staw kolanowy p.
- 10. Staw skokowy p.
- 11. Staw biodrowy l.
- 12. Staw kolanowy l.
- 13. Staw skokowy l.
- 14. Pięta prawa
- 15. Palce prawa
- 16. Pięta lewa
- 17. Palce lewa



Przegląd badań nad lokomocją

5

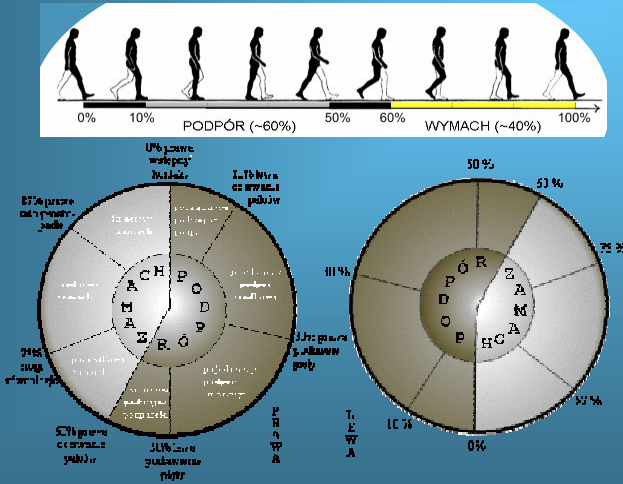


Przegląd badań nad lokomocją

6

Jakościowa Metoda Oceny Chodu

Parametry czasowe (Temporal Parameters):



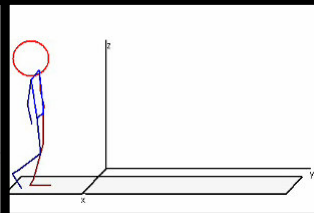
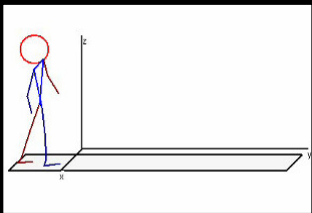
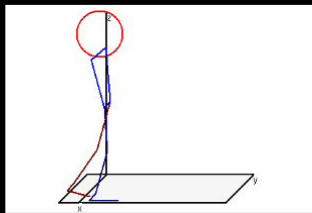
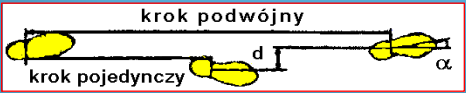
Przegląd badań nad lokomocją

7

Chód Prawidłowy

Parametry przestrzenne (Spatial Parameters):

- 1. położenia, prędkości i przyspieszenia liniowe wszystkich znaczników;
- 2. kąty stawowe i inne;
- 3. długość kroku pojedynczego (Step Length) [m];
- 4. długość kroku podwójnego (Stride Length) [m];
- 5. częstotliwość kroczenia (Step Rate / Cadence) [kroki/s];
- 6. prędkość (Velocity) [m/s];



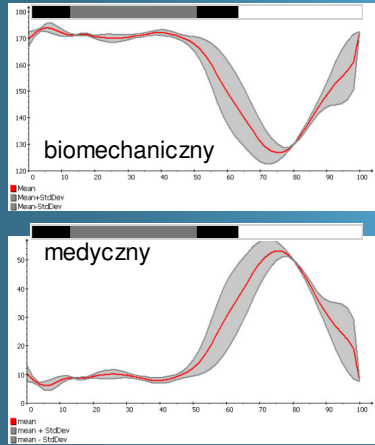
Przegląd badań nad lokomocją

8

Chód prawidłowy - zmiany katowe



kat kolanowy



% Czasu Cyklu	Zdarzenie
0	zg. 8°-10°
0 -20	zg. do 16°
20-45	wyp. do 5°
45-75	zg. do 65°
75-100	zg. do 2°



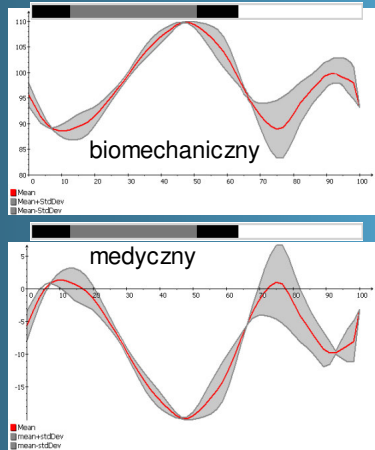
Przegląd badań nad lokomocją

9

Chód prawidłowy - zmiany katowe



kat skokowy



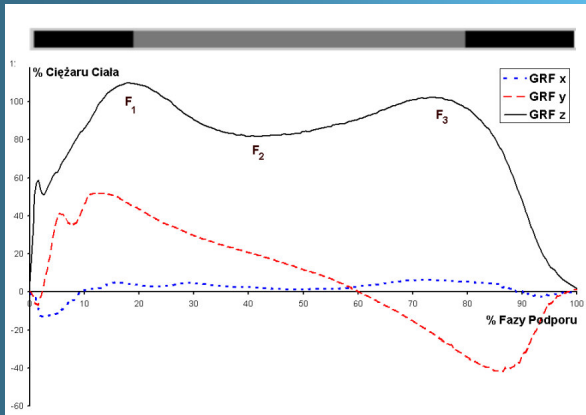
% Czasu Cyklu	Zdarzenie (literatura)
0	pod. 5° (0°)
5 - 15	grzb. do 2° (pod.7°)
20-50	pod. do 20°
45-75	pod. do 65°
75-100	zg. do 2°



Przegląd badań nad lokomocją

10

Siła Reakcji Podłoża (GRF)



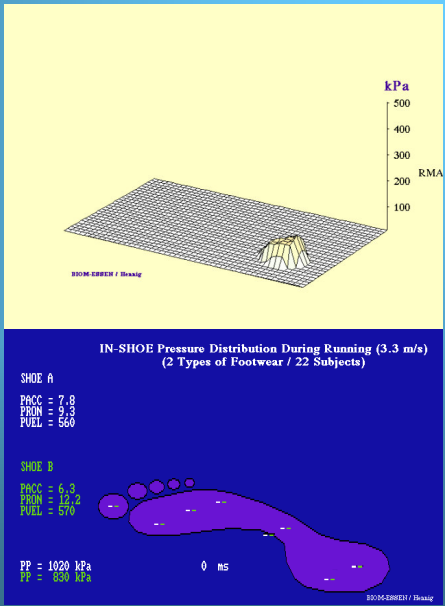
% Czasu Cyklu*	Zdarzenie %CC
0-3	F ₀ =60%
0-10 (Initial Double St.)	F ₁ =112%
10-30 (Mid Stance)	F ₂ =80%
30-50 (Terminal St.)	F ₃ =108%
50-60 (Double St-PreSwing)	F ↓

* %CzasuCyklu = %CzasuPodporu · $\frac{60}{100}$

prędkość: 1,3 ± 0,15 m/s

11

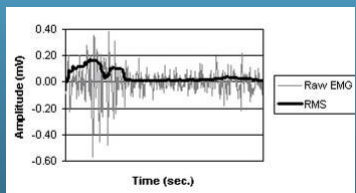
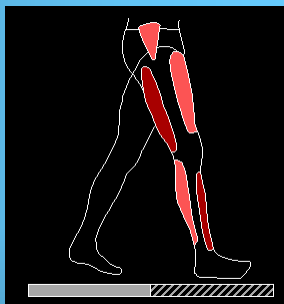
Rozkład ciśnienia



Przegląd badań nad lokomocją

12

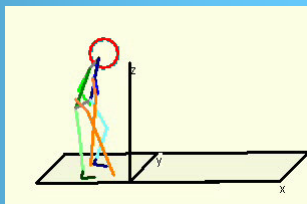
Dynamiczne EMG



Przegląd badań nad lokomocją

13

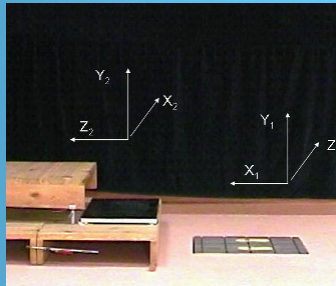
Chód po amputacji



Przegląd badań nad lokomocją

14

Chód po schodach



Wydatek Energetyczny

Energia metaboliczna

$$E = E(L, f, v)$$

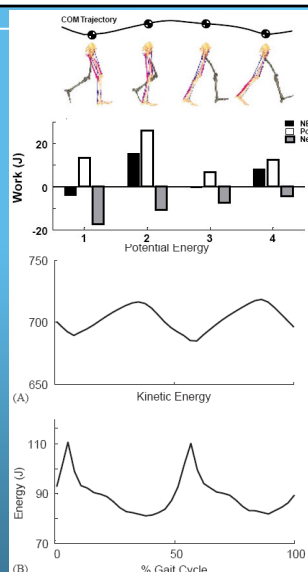
$$E = b + m \cdot v^2 = 32 + 0,0050 \cdot v^2$$

Ralston (1958) Bobbert (1960)

$$E = \frac{E_0}{\left(1 - \frac{s^2}{s_u^2}\right) \left(1 - \frac{f^2}{f_u^2}\right)} \approx \frac{E_0}{\left(1 - \frac{v}{v_u}\right)^2}$$

Zarrugh (1974)

Energia mechaniczna



- Cavagna et al., 1977; Cavagna and Margaria, 1966.
- Inman (1981) *Human Walking*
- Griffin (1999) Walking in simulated reduced gravity

mechanical energy fluctuations and exchange



Przegląd badań nad lokomocją

16

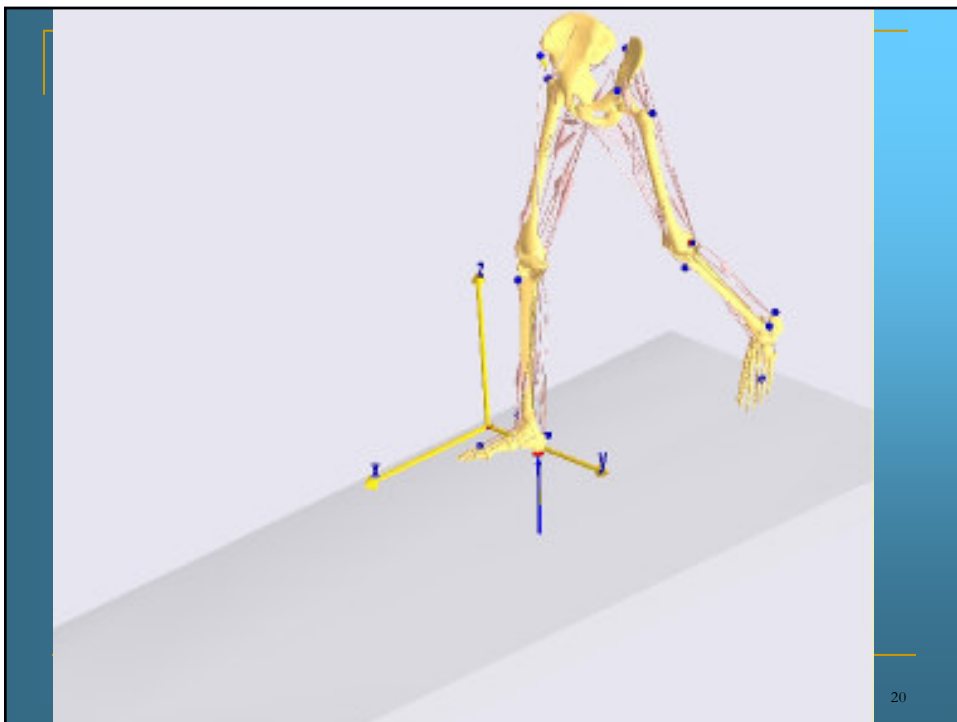
Cele i problemy badawcze.

- cele poznawcze;
 - Testowanie obuwia
 - Testowanie protez, endoprotez;
 - Testowanie sprzętu rehabilitacyjnego (np. stabilizatory, kule);
 - Różne formy lokomocji (chód, bieg, chodzenie po schodach, chodzenie po różnym podłożu, skoki);
 - Badanie stabilności;
- obiektywna, ilościowa i jakościowa ocena lokomocji;
- diagnostyka (współpraca z ortopedą lub fizjoterapeutą);
- monitoring procesu rehabilitacji;



Przegląd badań nad lokomocją

19



20

