Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Inżynierii Mechanicznej

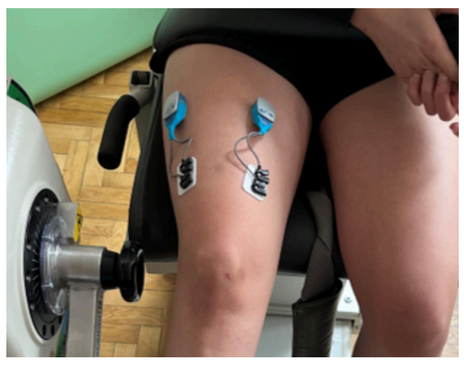
Autor: mgr inż. Emilia Głowniak Promotor: dr inż. Kamil Sybilski

Analiza wpływu ustawienia kończyny dolnej na maksymalny moment sił w stawie kolanowym oraz poziom aktywacji mięśni

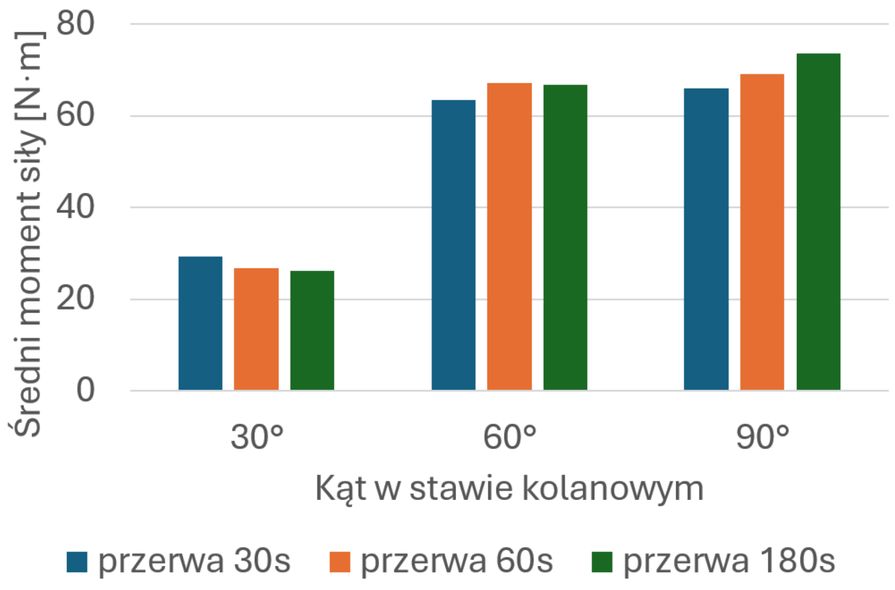
CEL PRACY

Celem pracy było określenie wpływu kąta zgięcia stawu kolanowego na generowany moment siły mięśnia czworogłowego uda podczas maksymalnego skurczu izometrycznego. Przeanalizowano również wpływ czasu regeneracji pomiędzy kolejnymi próbami oraz oceniono aktywność elektromiograficzną mięśnia czworogłowego uda z wykorzystaniem elektromiografii powierzchniowej.

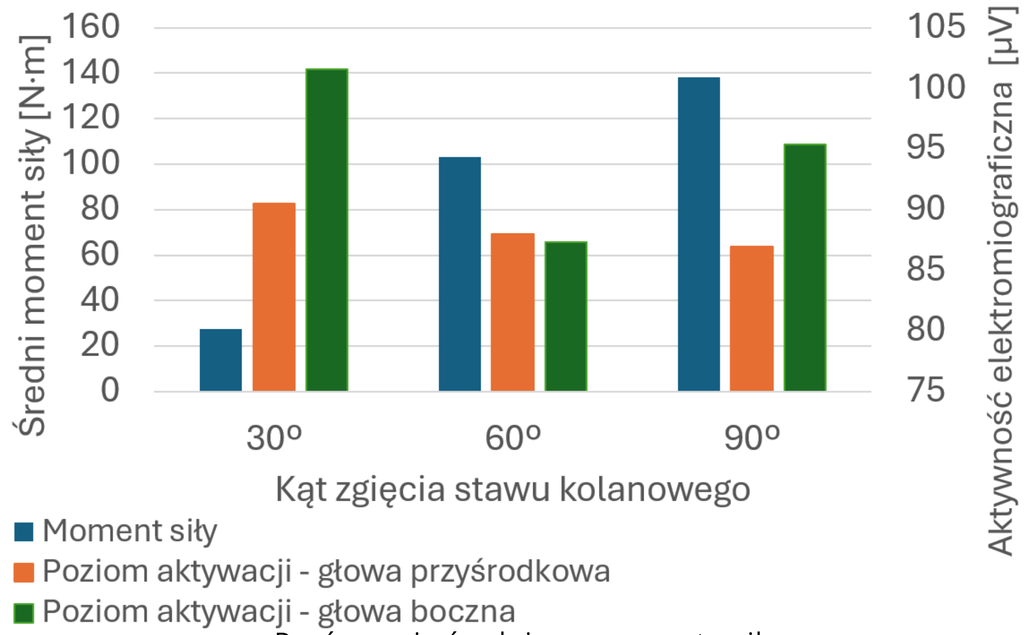
Uczestnik na stanowisku Biodex przygotowany do rozpoczęcia badania



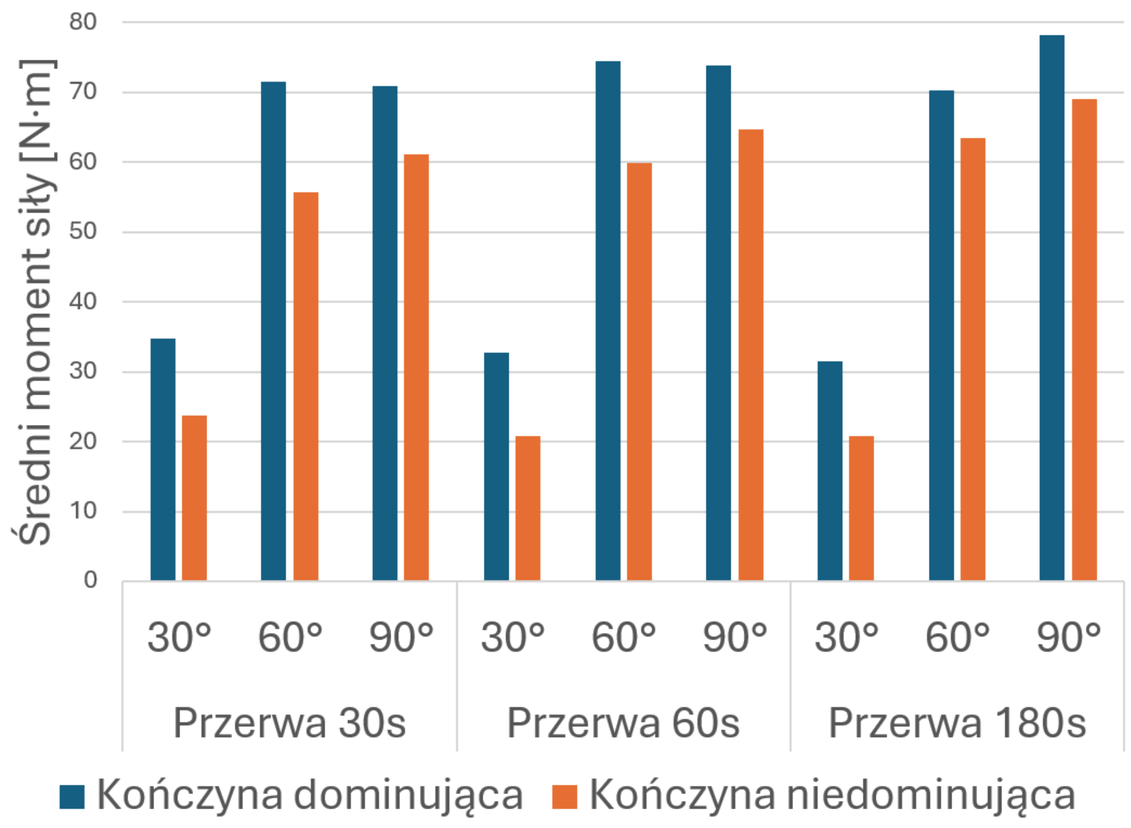
Rozmieszczenie elektrod



Wpływ kąta w stawie kolanowym oraz czasu przerw na średni moment siły



Porównanie średniego momentu siły oraz aktywacji mięśniowej dla wybranej próby



Porównanie kończyny dominującej i niedominującej - średni moment siły

METODYKA BADAŃ

W badaniu uczestniczyło 15 studentów Wojskowej Akademii Technicznej, niezgłaszających dolegliwości bólowych ani przebytych urazów kończyn dolnych. Pomiary wykonano dla kończyny dominującej i niedominującej z wykorzystaniem dynamometru izokinetycznego Biodex System 4 Pro oraz systemu Noraxon do rejestracji powierzchniowej aktywności elektromiograficznej. Badani wykonywali maksymalne skurcze izometryczne mięśnia czworogłowego uda przy trzech kątach zgięcia stawu kolanowego: 30°, 60° i 90°. Dla każdego kąta wykonano trzy próby z przerwami regeneracyjnymi wynoszącymi 30 s, 60 s oraz 180 s. Na podstawie zarejestrowanych sygnałów wyznaczono średni moment siły oraz średnią aktywność elektromiograficzną mięśnia czworogłowego uda.

WNIOSKI

- Kąt zgięcia stawu kolanowego miał większy wpływ na generowany moment siły niż czas regeneracji pomiędzy kolejnymi próbami.
- Najwyższe wartości momentu siły uzyskiwano przy kącie 90°, natomiast najniższe przy kącie 30°.
- Kończyna dominująca w większości przypadków generowała większy moment siły niż kończyna niedominująca.
- Wzrostowi momentu siły nie towarzyszył proporcjonalny wzrost amplitudy sygnału sEMG.
- Przy podobnym poziomie aktywacji mięśniowej uzyskiwano większe wartości momentu siły dla kątów 60° i 90°, co wskazuje na istotny wpływ warunków biomechanicznych na efektywność pracy mięśnia.
- Wyniki potwierdzają, że sama amplituda sygnału sEMG nie stanowi bezpośredniego wskaźnika wielkości generowanej siły, dlatego powinna być interpretowana z uwzględnieniem geometrii układu mięśniowo-szkieletowego oraz warunków biomechanicznych wykonywanego zadania.

Specjalność: BIOMECHATRONIKA I SPRZĘT REHABILITACYJNY

WAT Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna