

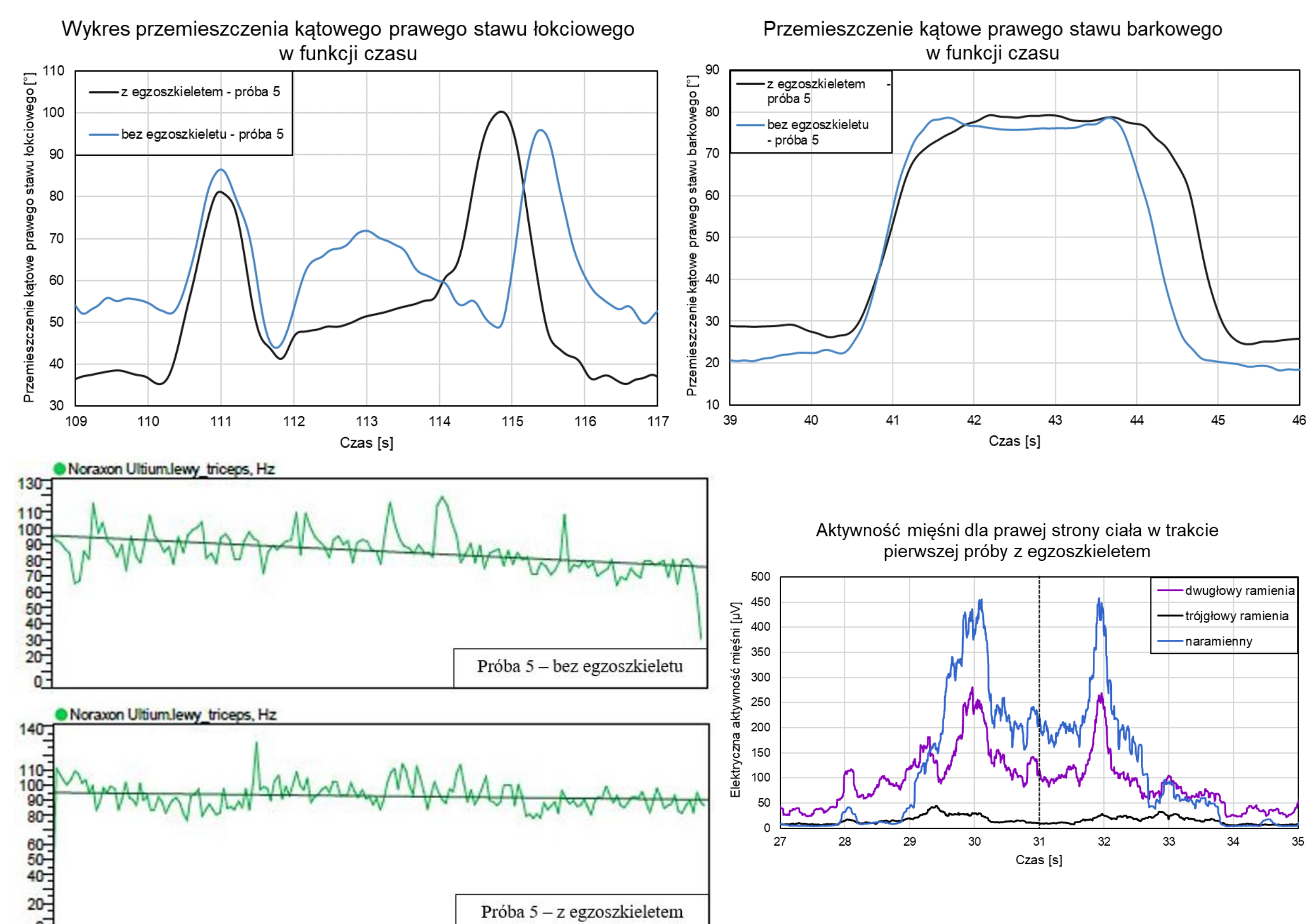
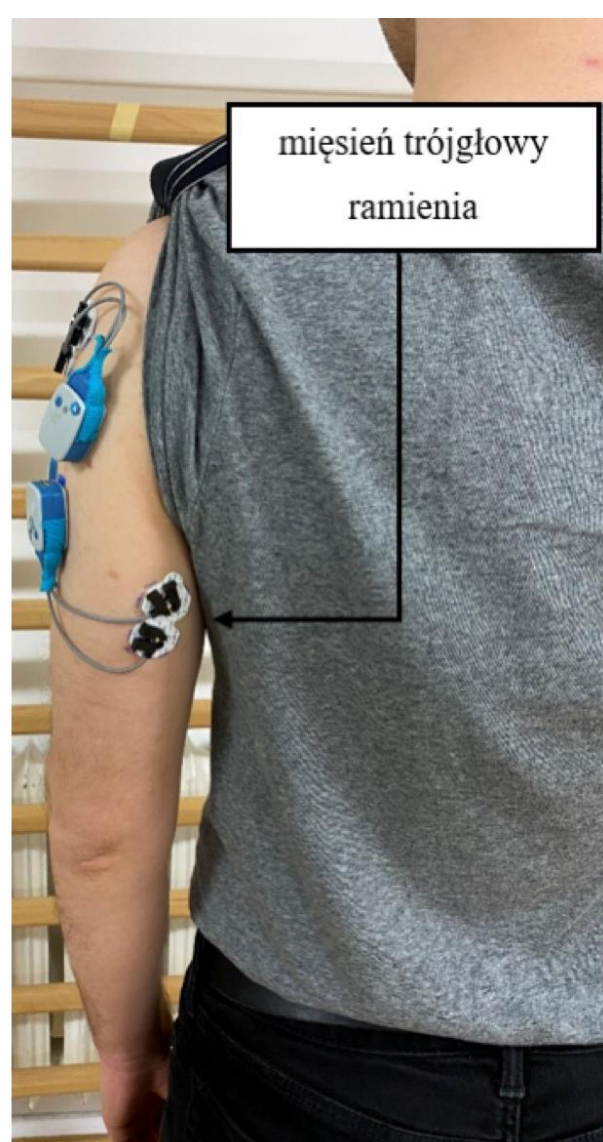
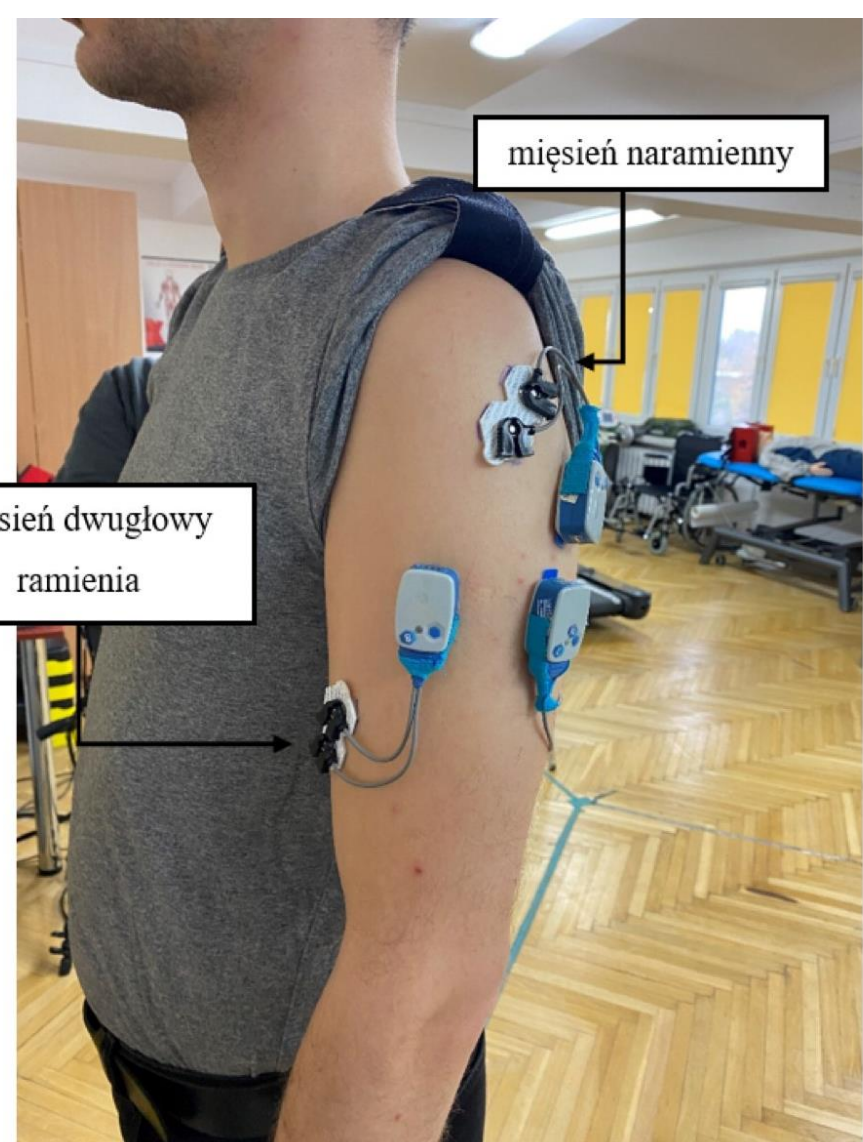


WPŁYW WYKORZYSTANIA EGZOSZKIELETU NA BIOMECHANIKĘ I OBCIĄŻENIE ORGANIZMU

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zastosowania egzoszkieletu przemysłowego kończyn górnych na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego oraz kinematykę wykonywanych ruchów w trakcie pracy statycznych jak i monotypowej. W tym celu zbadano aktywność elektryczną mięśni szkieletowych przy pomocy elektromiografii powierzchniowej (sEMG) oraz zakres ruchów w poszczególnych stawach z użyciem czujników inercyjnych firmy ISEN. Na zakończenie przeprowadzono ocenę ergonomii przyjmowanych postaw, wykorzystując metodę RULA. Umożliwiło to ocenę przydatności egzoszkieletu podczas typowych czynności fizycznych wykonywanych w zakładach pracy, sprawdzając czy poprawia wytrzymałość mięśni, nie zakłócając jednocześnie naturalnego sposobu poruszania się ani wykonywanych ruchów.

Badanie podzielono na dwie części:

- Statyczna – polegała na trzymaniu oburącz na określonej wysokości obciążenia 1- i 2-kilogramowego.
- Monotypowa – polegała na przenoszeniu 2-kilogramowego obciążenia z niższego poziomu na wyższy i z powrotem.



Analiza aktywności mięśni ramienia, takich jak dwujędrowy, trójędrowy oraz naramienny, pozwoliła określić tempo narastania ich zmęczenia, kolejność aktywacji i dezaktywacji oraz poziom zaangażowania w wykonywany ruch. Badanie kinematyki zginania i prostowania stawu łokciowego oraz barkowego umożliwiło identyfikację zmian w naturalnym wzorcu ruchu, a także w jego precyzji i koordynacji. Natomiast ocena obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego z wykorzystaniem metody RULA pozwoliła wskazać najbardziej przeciążonych partii ciała oraz ocenić ryzyko występowania schorzeń i urazów tych obszarów.

Na podstawie zrealizowanej pracy wyciągnięto następujące wnioski:

- Egzoszkielet wspomaga pracę mięśni niezbędnych do wykonywania danej czynności, jednocześnie odciążając pozostałe partie mięśniowe i spowalniając narastanie zmęczenia.
- Zastosowanie egzoszkieletu nie wpływa na kolejność aktywacji i dezaktywacji mięśni podczas dynamicznego wysiłku, zachowując naturalną sekwencję ruchów. Nie zmienia również naturalnej kinematyki, lecz dostosowuje zakres pracy stawów do narzuconego obciążenia oraz specyfiki wykonywanej aktywności.
- Bez dodatkowego wspomagania ludzkie mięśnie pod wpływem długotrwałego wysiłku równomiernie rozkładają obciążenie, aby maksymalnie zwiększyć siłę organizmu.

Specjalność: **BIOMECHATRONIKA I SPRZĘT REHABILITACYJNY**