

# PRODZIEKAN WYDZIAŁ MECHANICZNEGO

DR. HAB. INŻ. WITOLD PAWŁOWSKI

PROF. NADZW.

NOWY  
WYMIAR  
REHABILITACJI  
**RESPINE**

Sprzężenie zapisanych danych pomiarowych wydolności ruchowej z doborem typu i zakresem ćwiczeń

Inteligentna automatyzacja cyklu rehabilitacyjnego

Spersonifikowane predefiniowane ustawienia

Automatyczne ustawienie predefiniowanych parametrów wymiarowych wykorzystujące sztuczną inteligencję

Wprowadzenie psychostymulacji poprzez zastosowanie wirtualnej rzeczywistości

Synergia psychokinetyczna

Uaktywnienie ruchów kończyn lub definiowanie ich lokalizacji względem rehabilitowanego układu ruchu

Aktywność multinarzędowa

Automatyczna adaptacyjność poziomu trudności zadania

Adaptacyjne sterowanie poziomem obciążenia poprzez analizę napięcia mięśniowego, miostymulację oraz pomiar siły i zakresu ruchu

NOWY  
WYMIAR  
REHABILITACJI  
**RESPINE**

Sprzężenie zapisanych danych pomiarowych wydolności ruchowej z doborem typu i zakresem ćwiczeń

Inteligentna automatyzacja cyklu rehabilitacyjnego

Spersonifikowane predefiniowane ustawienia

Automatyczne ustawienie predefiniowanych parametrów wymiarowych wykorzystujące sztuczną inteligencję

Wprowadzenie psychostymulacji poprzez zastosowanie wirtualnej rzeczywistości

Synergia psychokinetyczna

Uaktywnienie ruchów kończyn lub definiowanie ich lokalizacji względem rehabilitowanego układu ruchu

Aktywność multinarzędowa

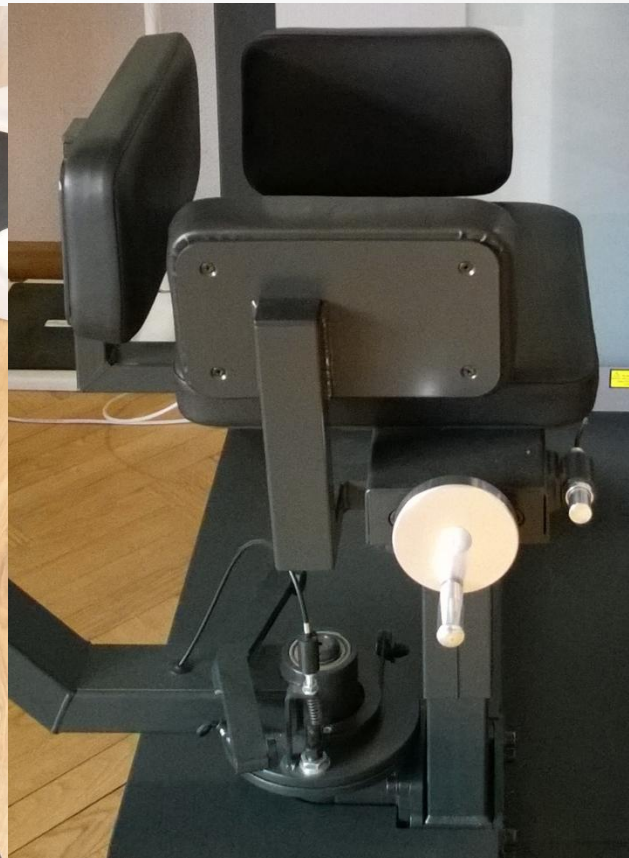
Automatyczna adaptacyjność poziomu trudności zadania

Adaptacyjne sterowanie poziomem obciążenia poprzez analizę napięcia mięśniowego, miostymulację oraz pomiar siły i zakresu ruchu

Automatyczne  
ustawienie  
predefiniowanych  
parametrów  
wymiarowych  
wykorzystujące  
sztuczną inteligencję

- **WYTYPOWANIE ZESPOŁÓW** UKŁADU RUCHU CZŁOWIEKA, KTÓRE PODCZAS WYKONYWANIA ĆWICZEŃ POWINNY POZOSTAWAĆ UNIERUCHOMIONE
- OKREŚLENIE **ZAKRESU RUCHU** ZESPOŁÓW UNIERUCHAMIAJĄCYCH CIAŁO
- OKREŚLENIE **SPOSOBU NAPĘDU** WĘZŁÓW KINEMATYCZNYCH
- OKREŚLENIE **UKŁADU SENSORYCZNEGO** ZAMYKAJĄCEGO ZWROTNE SPRZĘŻENIE POŁOŻENIOWE W UKŁADZIE STEROWNIA URZĄDZENIA
- ZASTOSOWANIE ELEMENTÓW ZAPEWNIAJĄCYCH **BEZPIECZEŃSTWO I KOMFORT** PACJENTA

Automatyczne  
ustawienie  
predefiniowanych  
parametrów  
wymiarowych  
wykorzystujące  
sztuczną inteligencję



Automatyczna  
adaptacyjność poziomu  
trudności zadania

Realizacja poprzez **adaptacyjne sterowanie poziomem obciążenia** podczas wykonywania ćwiczenia z wykorzystaniem:

- **detekcji napięcia mięśniowego**
- **miostymulacji**
- **pomiaru siły**
- **pomiaru zakresu ruchu**

Automatyczna  
adaptacyjność poziomu  
trudności zadania

## PRZEGUBY I WĘZŁY



UNIERUCHOMIENIE KOLAN

Automatyczna  
adaptacyjność poziomu  
trudności zadania

## PRZEGUBY I WĘZŁY



GŁÓWNY PRZEGUB DŹWIGNI  
RUCHU WAHADŁOWEGO



Automatyczna  
adaptacyjność poziomu  
trudności zadania

## PRZEGUBY I WĘZŁY



PRZEGUB DŹWIGNI RUCHU SKRĘTNEGO

Automatyczna  
adaptacyjność poziomu  
trudności zadania

## PRZEGUBY I WĘZŁY



PRZEGUB RUCHU SKRĘTNEGO

Automatyczna  
adaptacyjność poziomu  
trudności zadania

**Pomiar napięcia mięśniowego** jest realizowany poprzez zastosowanie czujników w układzie sprzężenia zwrotnego **BIOFEEDBACK**.

Rodzaje czujników:

- czujnik eeg-z (elektroencefalografia)
- czujnik myoscan pro (powierzchniowa elektromiografia)
- czujnik ekg (elektrokardiografia)
- czujnik przewodności skóry (sc - aktywność elektrodermalna skóry)
- czujnik bvp (pomiar objętości pulsu - fotopletysmograf)
- czujnik oddychania
- czujnik temperatury

Aktywność  
multinarzędowa

Rehabilitacja pojedynczych narządów



Tablica do ćwiczeń  
manualnych  
z oporem



Fotel do ćwiczeń oporowych



Rotor do ćwiczeń stawu  
barkowego

Aktywność  
multinarzędowa

Rehabilitacja pary narządów



Linka do ćwiczeń  
samowspomaganych



Atlas-komercyjny



Rotor do ćwiczeń kończyn górnych

Aktywność  
multinarzędowa

Rehabilitacja pary narządów  
ze wspomaganie elektrycznym



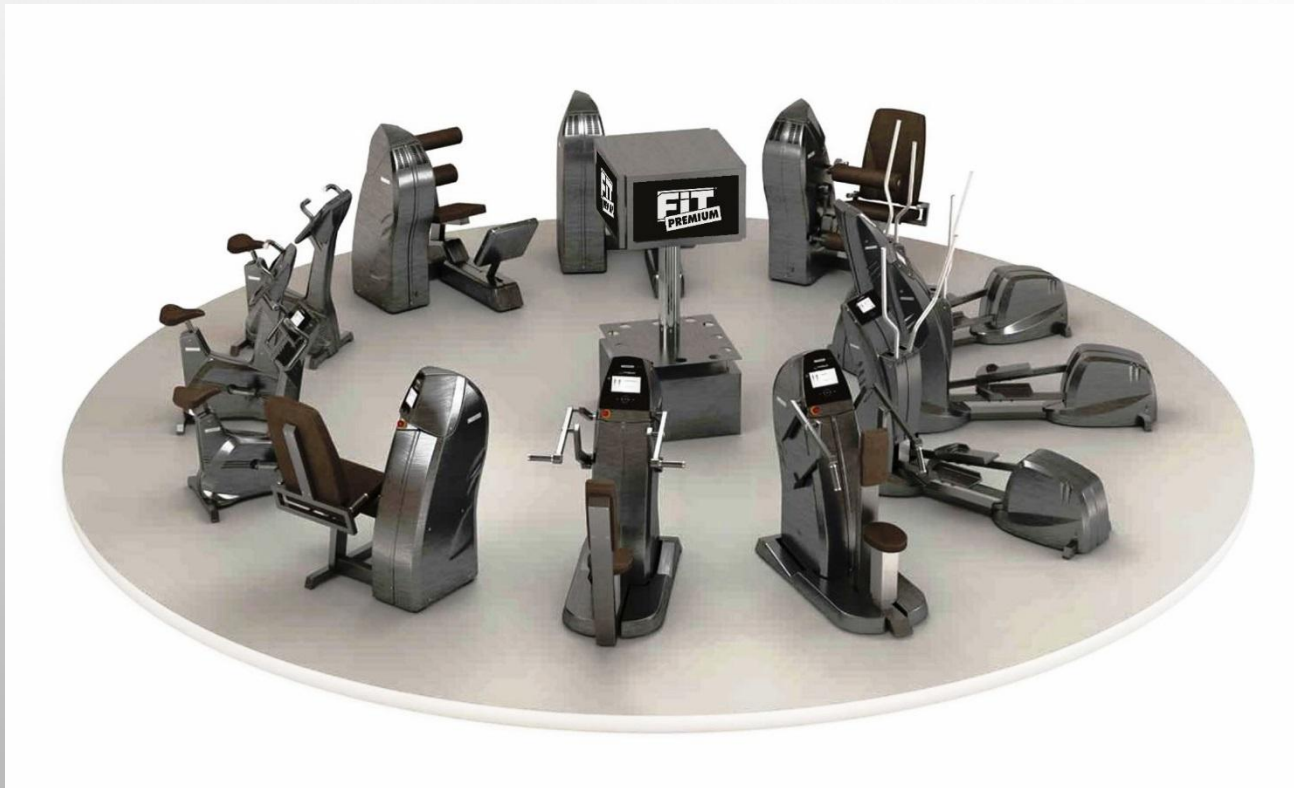
Rotor elektryczny



Elektryczna szyna do ćwiczeń biernych  
stawów kończyny górnej

Aktywność  
wielonarzędowa

Rehabilitacja wielonarzędowa

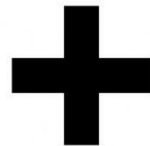


Milon



Tergumed 3D

Aktywność  
multinarzędowa



**sensoryka oparta na napięciu mięśniowym  
i/lub aktualnie mierzonej sile przenoszonej na  
układ mechaniczny urządzenia podczas  
wykonywania ćwiczenia**

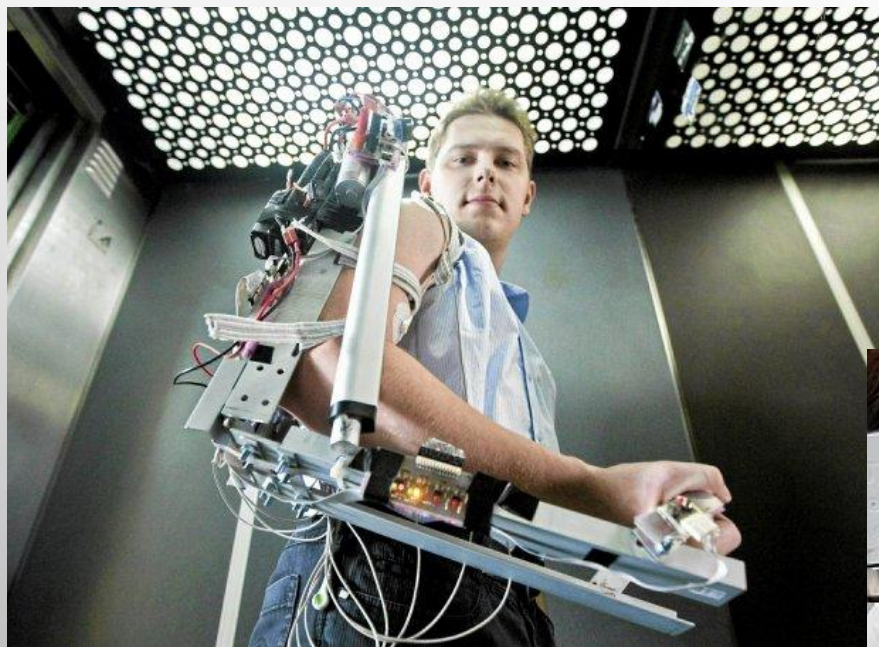


# PROCEDURA PROJEKTOWA SYSTEMU REHABILITACJI **RESPINE**

- OKREŚLENIE ZAKRESU ZADAŃ SYSTEMU ORAZ ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH
- DOBÓR NAPĘDÓW I UKŁADÓW POMIAROWYCH
- KONSTRUKCJA CZĘŚCI MECHANICZNEJ
- WYKONANIE PROTOTYPOWEGO SYSTEMU REHABILITACYJNEGO WRAZ Z OPROGRAMOWANIEM
- TESTOWANIE I OCENA WALORÓW UŻYTKOWYCH I TECHNICZNYCH
- WPROWADZENIE KONIECZNYCH MODYFIKACJI TECHNICZNYCH
- OKREŚLENIE TECHNOLOGII PRODUKCJI SYSTEMU

# PROCEDURA PROJEKTOWA SYSTEMU REHABILITACJI **RESPINE**

## KONSTRUKCJA CZĘŚCI MECHANICZNEJ



Robot LUNA

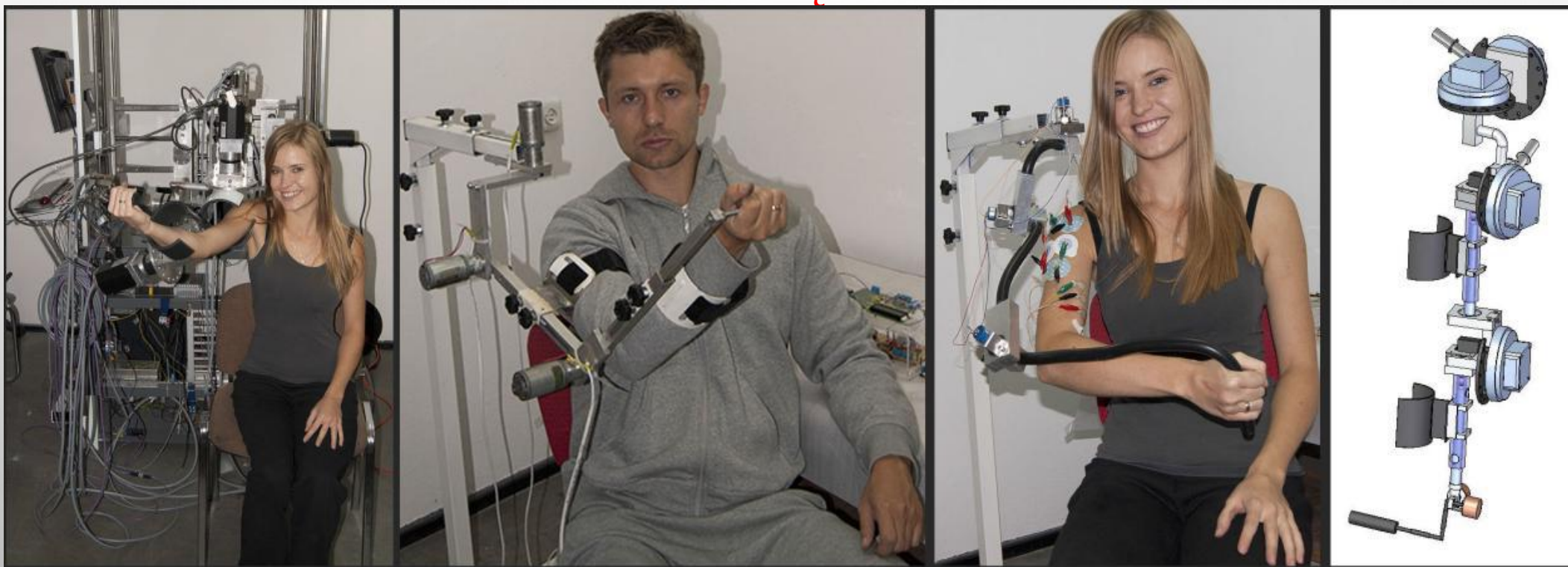
Armeospring



Patent PL/EU

# PROCEDURA PROJEKTOWA SYSTEMU REHABILITACJI **RESPINE**

## KONSTRUKCJA CZĘŚCI MECHANICZNEJ



Praca doktorska Artura Gmerka pt. „Optymalizacja konstrukcji i sterowanie robota do rehabilitacji kończyny górnej wykorzystującego biologiczne sprzężenie zwrotne” Politechnika Łódzka

# PROCEDURA PROJEKTOWA SYSTEMU REHABILITACJI **RESPINE**

- OKREŚLENIE ZAKRESU ZADAŃ SYSTEMU ORAZ ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH
- DOBÓR NAPĘDÓW I UKŁADÓW POMIAROWYCH
- KONSTRUKCJA CZĘŚCI MECHANICZNEJ
- WYKONANIE PROTOTYPOWEGO SYSTEMU REHABILITACYJNEGO WRAZ Z OPROGRAMOWANIEM
- TESTOWANIE I OCENA WALORÓW UŻYTKOWYCH I TECHNICZNYCH
- WPROWADZENIE KONIECZNYCH MODYFIKACJI TECHNICZNYCH
- OKREŚLENIE TECHNOLOGII PRODUKCJI SYSTEMU