

**Mirosław ŻARNOWSKI**, Koło Naukowe Biomechaniki przy Katedrze Mechaniki Stosowanej, Politechnika Śląska, Gliwice

**Agata GUZIK-KOPYTO**, Katedra Mechaniki Stosowanej, Politechnika Śląska, Gliwice

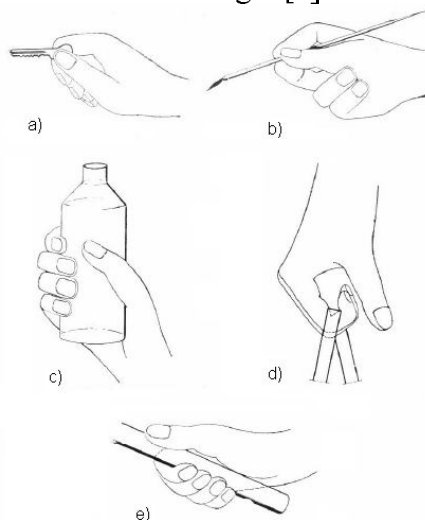
## PROJEKT URZĄDZENIA DO REHABILITACJI RĘKI

Streszczenie: W pracy przedstawiono projekt urządzenia do rehabilitacji ręki, pozwalającego na poprawienie jakości oraz wartości chwytu pacjenta. Do głównych funkcji urządzenia należy stabilizacja oraz rehabilitacja mięśni zginaczy i prostowników palców. W pracy wykorzystano program Autodesk Inventor Professional 2008.

### 1. WSTĘP

Ręka jest najważniejszą częścią narządu ruchu człowieka, mającą wpływ na manipulację otoczeniem. To dzięki rękom można wykonywać większość czynności życia codziennego. Dlatego nawet najmniejszy uraz sprawia duże trudności w codziennym funkcjonowaniu.

Rehabilitacja ręki powinna zacząć się jak najwcześniej, aby zminimalizować możliwość ograniczenia ruchów w obrębie stawów. Przy niewielkich urazach wystarczy powrót do codziennych obowiązków, a czynności wykonywane ręką będą same w sobie kinezyterapią. Jednak przy większych urazach lub długotrwałych chorobach wymagana jest dodatkowa rehabilitacja. W takich przypadkach powrót do pełnej sprawności może trwać nawet rok. Najważniejszą funkcją ręki jest chwyt. Chwyt determinują trzy wielkości: jakość chwytu, wartość chwytu oraz zdolność manipulacyjna. Jakość chwytu to umiejętność dostosowania się ręki do trzymanego przedmiotu (Rys. 1.). Wartość chwytu zależy od mięśni sterujących ruchem i siły jaką są w stanie wygenerować. Zdolność manipulacyjna to przede wszystkim prawidłowe działanie układu nerwowego. [1]



Rys.1. Rodzaje chwytów: a) płaski, b) szczypcowy, c) cylindryczny, d) hakowy, e) młotkowy [2]

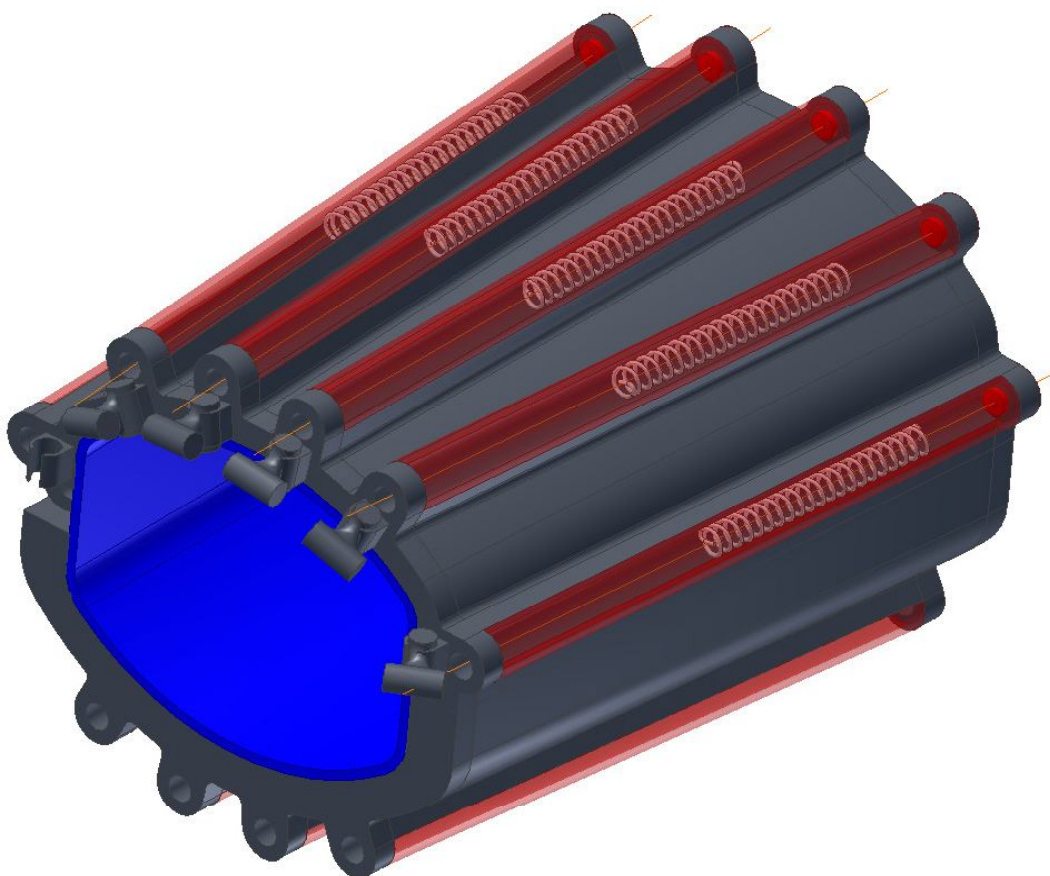
## 2. BUDOWA URZĄDZENIA

Zaprojektowane urządzenie do rehabilitacji ręki posiada modułową budowę składającą się z trzech członów:

- bransolety mocowanej na przedramieniu,
- układu łączącego,
- elementów mocowanych na palcach.

### 2.1. Bransoleta

Bransoleta wykonana jest z tworzywa sztucznego ABS, wyłożona od wewnątrz warstwą miękkiego materiału zapobiegającego otarciom. Jej zadaniem jest utrzymanie urządzenia na kończynie pacjenta. Na powierzchni bransolety znajdują się komory, w których umieszcza się sprężyny stanowiące obciążenie dla ćwiczącego.



Rys.2. Model bransolety

### 2.2. Elementy łączące

Elementy łączące bransoletę z palcami mają postać prętów wykonanych ze stopu aluminium. By zapewnić uniwersalność urządzenia i możliwość jego adaptacji do zmieniających się wymiarów ręki (np. w przypadku obrzęku) zastosowano zestaw zawiasów. Zawiasy te dostosowują się same w czasie zakładania elementów mocowanych na palcach. Na pręcie zostały zamontowane również oczka, przez które przeprowadzone będzie cięgno łączące palce z bransoletą.



Rys.3. Pojedynczy moduł łączący bransoletę z palcem

### 2.3. Elementy mocowane na palce

Elementy mocowane na palce są najważniejszymi elementami urządzenia. Ich budowa zapewnia prawidłowy ruch palców podczas wykonywania ćwiczeń. Są zaprojektowane na wzór szyny, dzięki czemu dobrze podtrzymują palce podczas wykonywania ćwiczeń.

Zawiasy wykonane z tworzywa sztucznego, zaprojektowane zostały w taki sposób, aby nie zakłócać zginania w stawie (oś zawiasu pokrywa się z osią w stawie).



Rys.4. Model elementu mocowanego na palcach II-V

Zastosowanie połączeń teleskopowych na odcinkach odpowiadających paliczkom umożliwia dodatkową regulację położenia osi zawiasów.

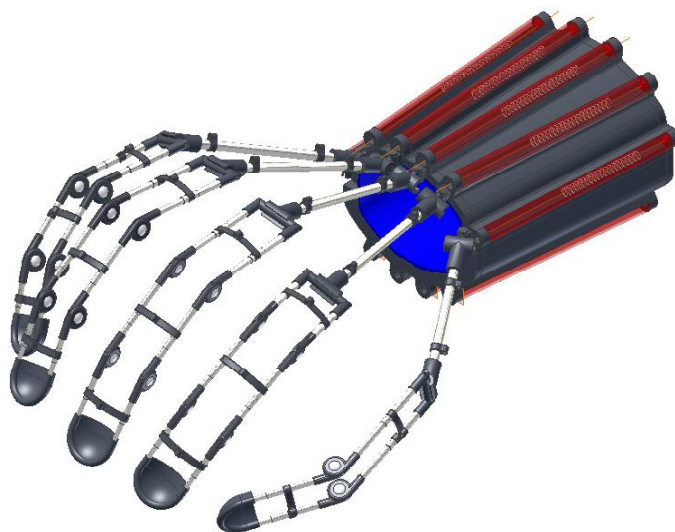


Rys.5. Połączenie teleskopowe między zawiasami

### 3. FUNKCJE URZĄDZENIA

#### 3.1. Rehabilitacja mięśni zginaczy palców

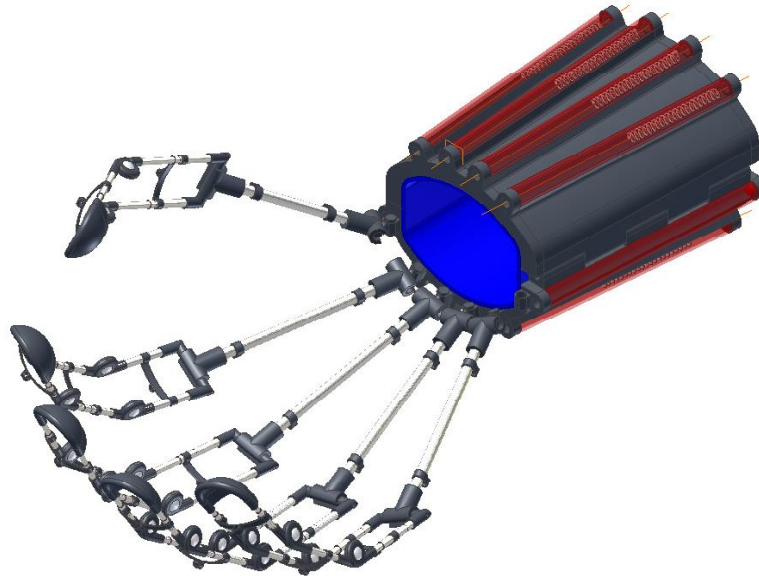
Jedną z funkcji urządzenia jest możliwość rehabilitacji mięśni zginaczy po zastosowaniu obciążenia w postaci sprężyn w górnych komorach bransolety (obciążenie dla palców II-V) oraz po stronie kciuka (obciążenie kciuka). W czasie zginania palców cięgno rozciąga sprężynę i użytkownik napotyka opór.



Rys.6. Urządzenie przystosowane do rehabilitacji zginaczy palców

### 3.2. Rehabilitacja mięśni prostowników palców

W celu rehabilitacji mięśni prostowników palców sprężyny umiejscowione powinny być w dolnych komorach bransolety oraz w komorze po przeciwnej stronie kciuka. W ten sposób obciążenie będzie działać podczas prostowania palców przez pacjenta.



Rys.7. Urządzenie przystosowane do rehabilitacji prostowników palców

### 3.3. Urządzenie stosowane jako stabilizator

Po zmodyfikowaniu zawiasów na palcach i zastąpieniu nitów śrubami, zaprojektowane urządzenie może być wykorzystane do stabilizacji stawów międzypaliczkowych. W tym celu należy zablokować zawiasy w żądanym położeniu poprzez dokręcenie śrub.



Rys.8. Zawias ze śrubą umożliwiający stabilizację.

#### 4. PODSUMOWANIE

Celem niniejszej pracy było zaproponowanie postaci konstrukcyjnej urządzenia, które mogłoby służyć do rehabilitacji mięśni prostowników i zginaczy palców ręki.

Ze względu na zastosowane materiały, urządzenie cechuje się kompaktowymi gabarytami oraz tak niewielką masą. Dzięki czemu może być z powodzeniem używane przez pacjentów we własnym domu. Dodatkowym atutem urządzenia jest prostota jego obsługi.

Różnorodność zastosowania jednego urządzenia do stabilizacji pourazowej oraz rehabilitacji daje szanse zastosowania go również w ośrodkach medycznych i rehabilitacyjnych.

#### LITERATURA

- [1] Zembaty A.: Kinezyterapia. Tom I. Wydawnictwo „Kacper” Sp. z o.o. Kraków 2002
- [2] Praca zbiorowa: Rehabilitacja medyczna. Pod red. W.Dega, K.Milanowska. PZWL Warszawa 1983

### **PROJECT OF DEVICE FOR THE HAND REHABILITATION**

Summary: The project of device for the hand rehabilitation is presented in the paper. Device enable better quality and force of catch. Stabilization and rehabilitation of flexors and extensors of fingers are the main functions of device presented in the paper. Program Autodesk Inventor Professional 2008 was used in the work.