



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

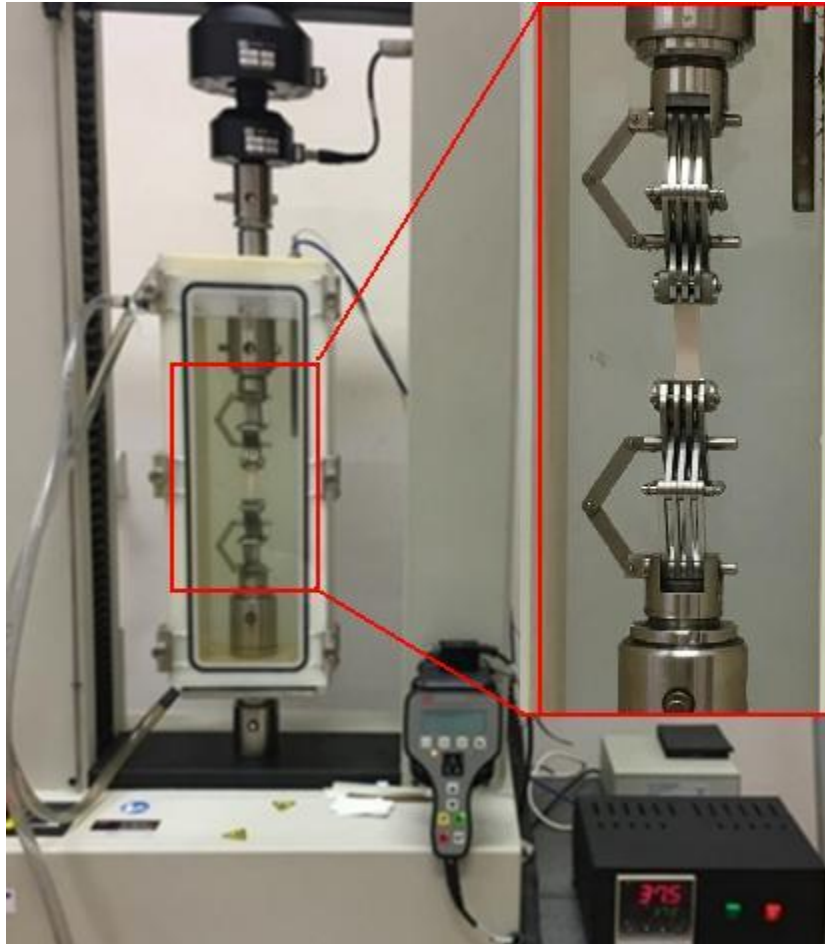


Wydział
Mechaniczny

Badania z zakresu inżynierii medycznej

Aneta Liber-Kneć
Katedra Mechaniki Doświadczalnej i Biomechaniki
aneta.liber@pk.edu.pl

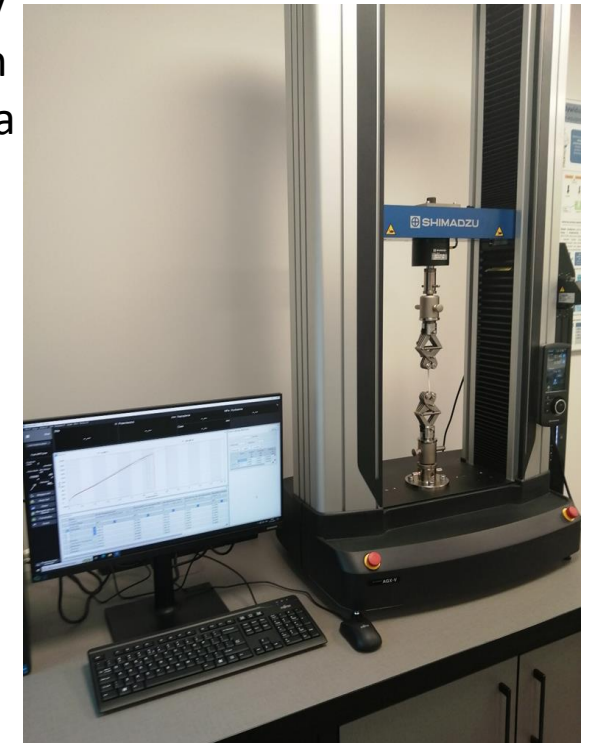
Badania wytrzymałościowe biomateriałów i tkanek w warunkach symulowanego środowiska biologicznego

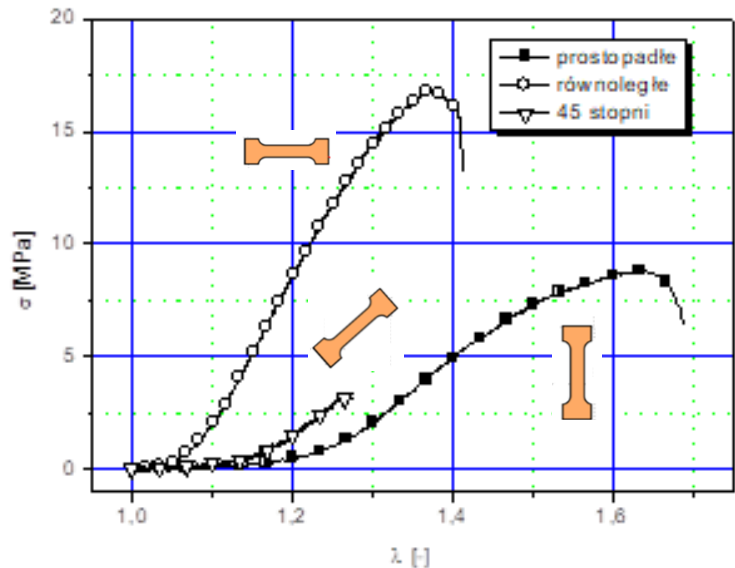


Badania wytrzymałościowe materiałów inżynierskich, biomateriałów i tkanek przy obciążeniach statycznych – testy rozciągania, ściskania, trójpunktowego zginania, relaksacji.

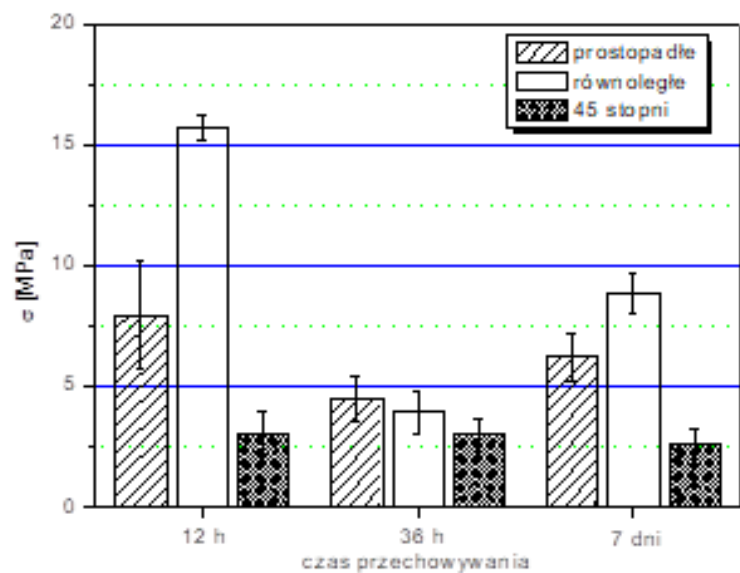
Wyposażenie: ekstensometr, komora do badania próbek w cieczach ze sterowaniem temperatury (badania próbek i wyrobów medycznych w warunkach symulowanego środowiska biologicznego).

Obciążenie: 0-1 kN, 0-5 kN, 0-10 kN, 0-50 kN.



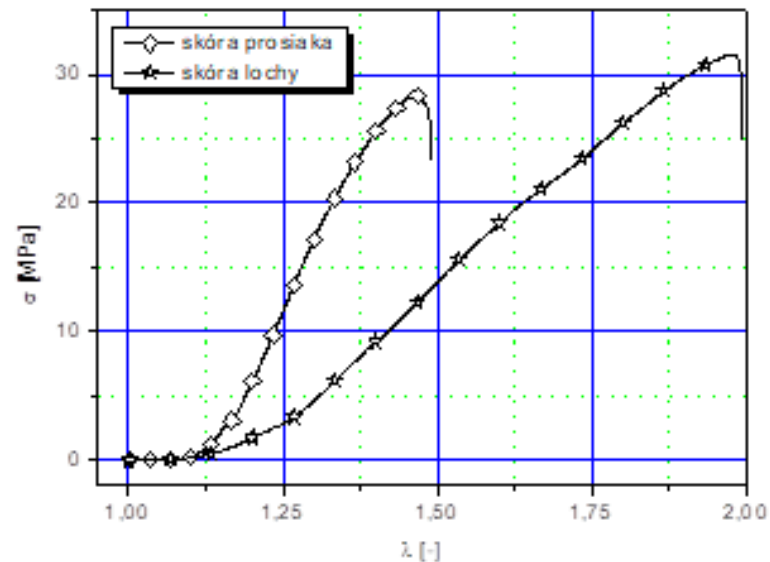


Wpływ kierunków pobrania próbek na krzywe naprężenie (σ)-odkształcenie (λ)

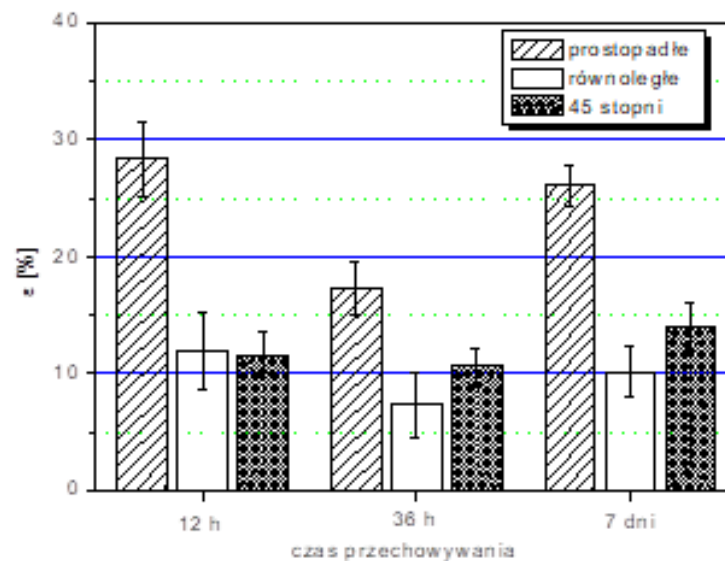


Wpływ warunków przechowywania i kierunków pobrania próbek do badań

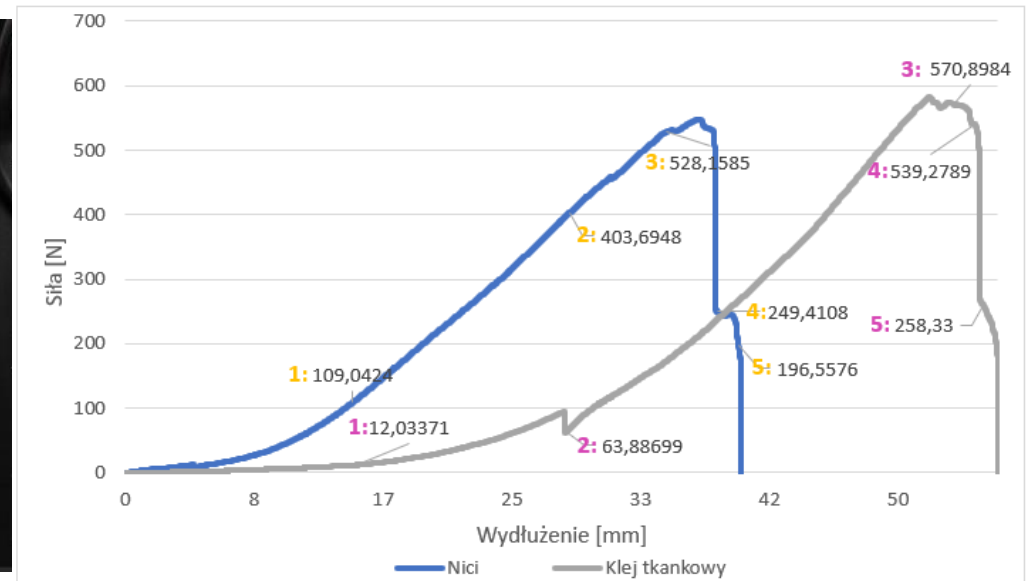
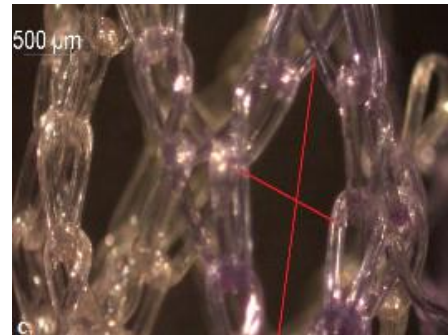
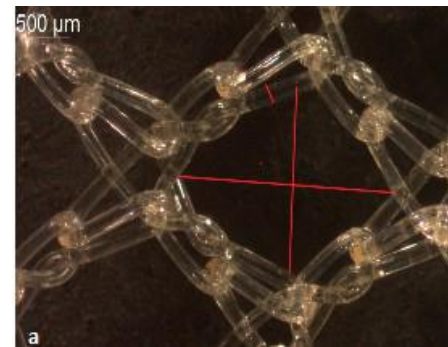
na wartość maksymalnego naprężenia (σ) i odkształcenia odpowiadającego maksymalnemu naprężeniu (ϵ)



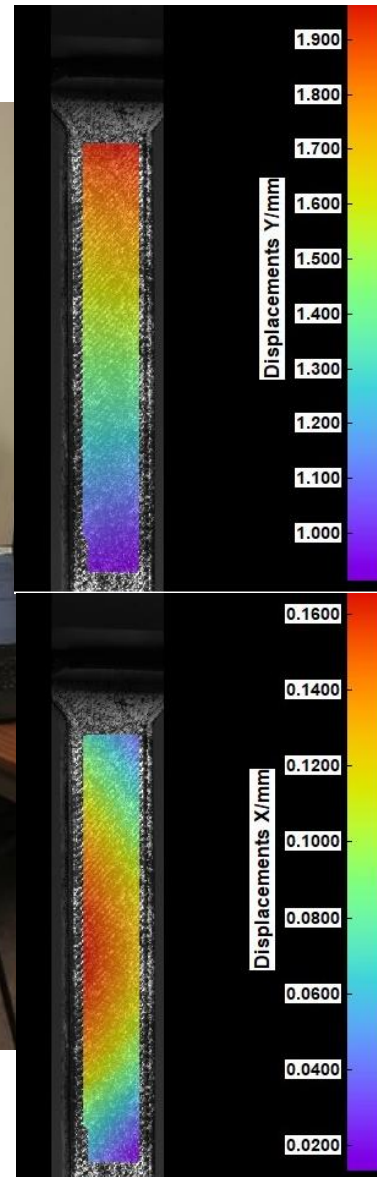
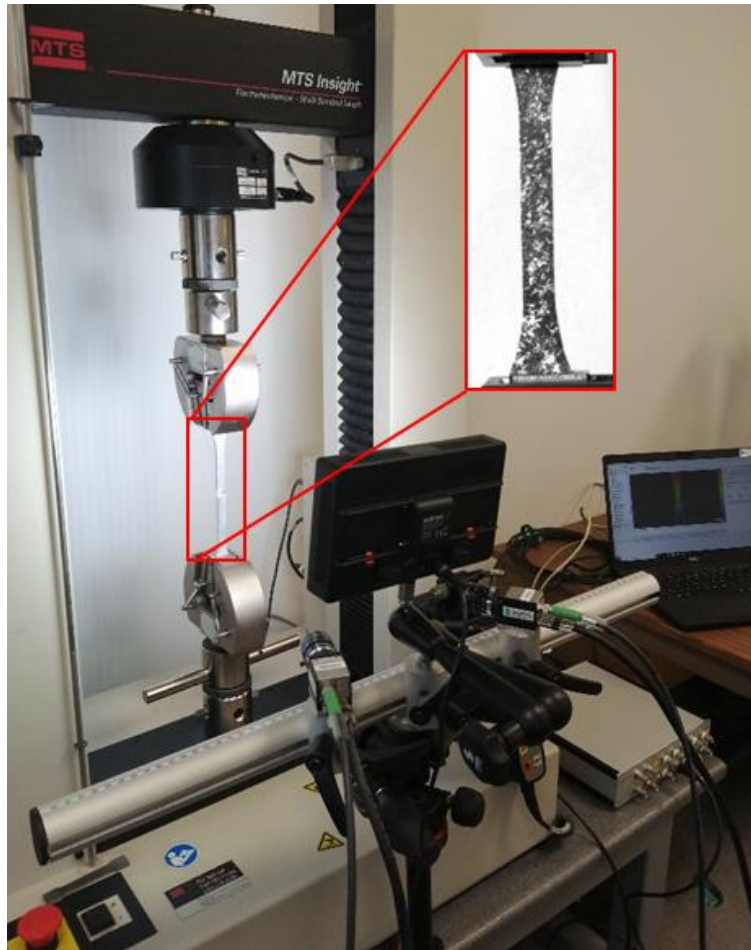
Wpływ wieku/płci osobnika na krzywe naprężenie (σ)-odkształcenie (λ)



Badania wytworów medycznych



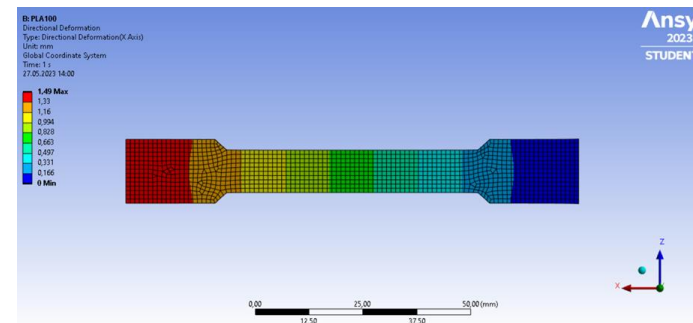
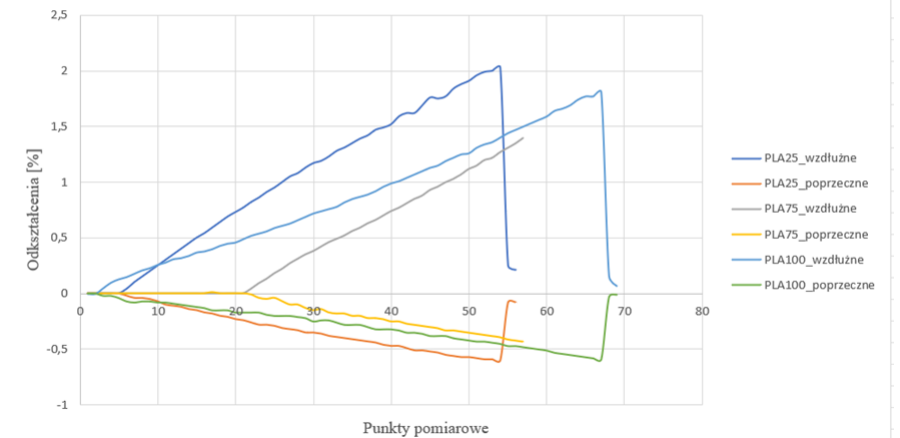
System cyfrowej korelacji obrazu (DIC)



Optyczny, trójwymiarowy i bezdotykowy system do pomiaru w czasie rzeczywistym odkształceń i przemieszczeń próbek i obiektów pod obciążeniem mechanicznym.

Zakres od mikroadkształceń do deformacji plastycznych.

Zbiorczy przebieg zmiany odkształceń wzdłużnych oraz poprzecznych dla reprezentatywnych próbek z każdej gęstości wypełnienia zarejestrowany podczas cyfrowej korelacji obrazu

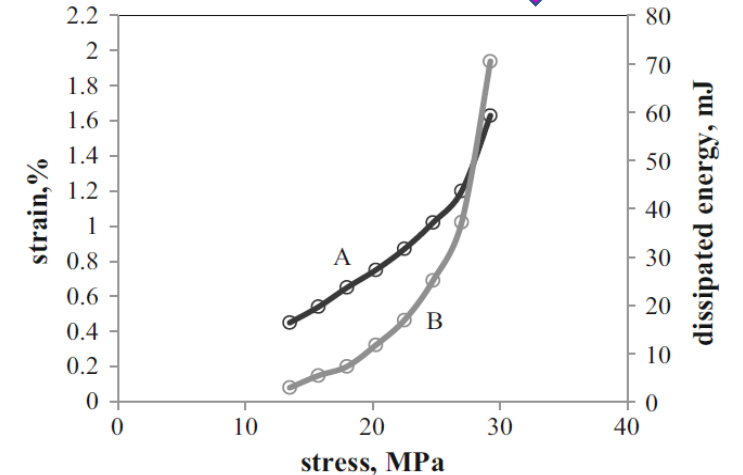
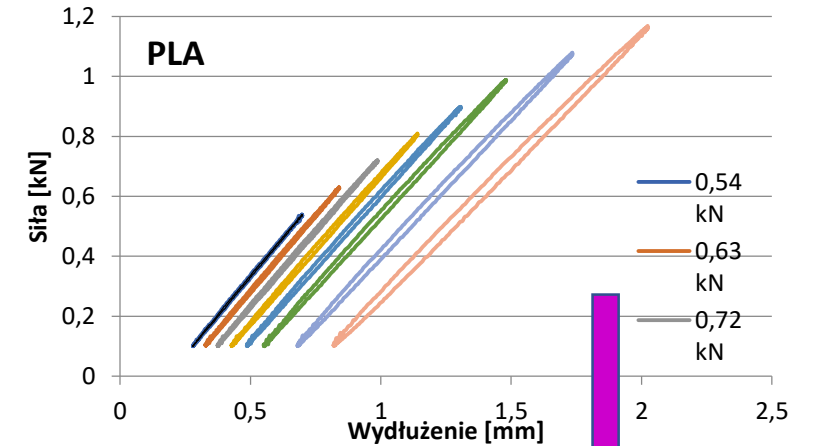
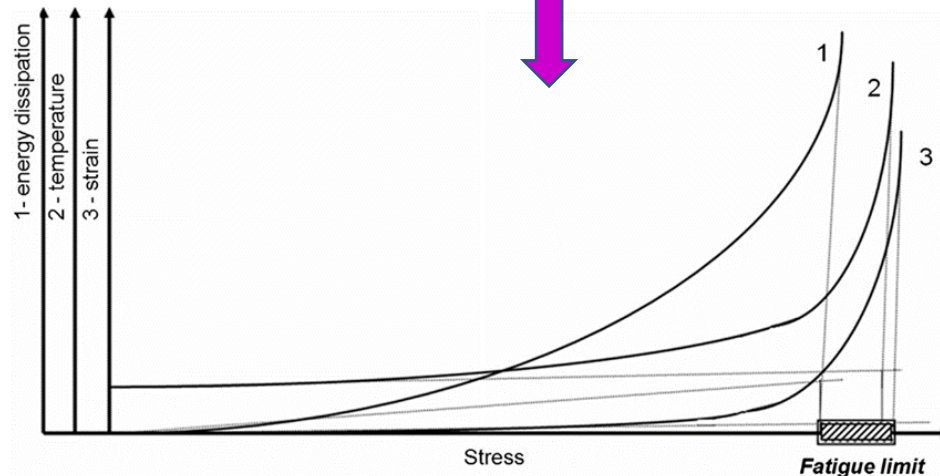
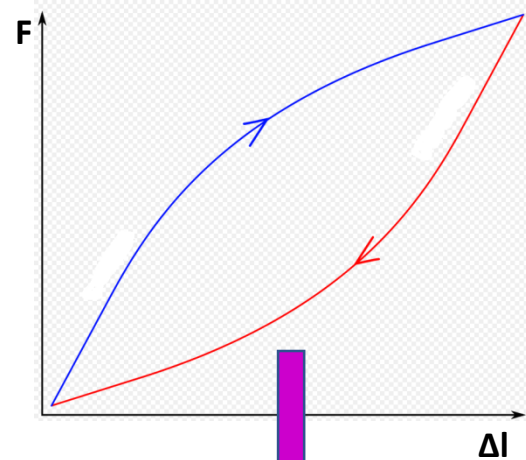
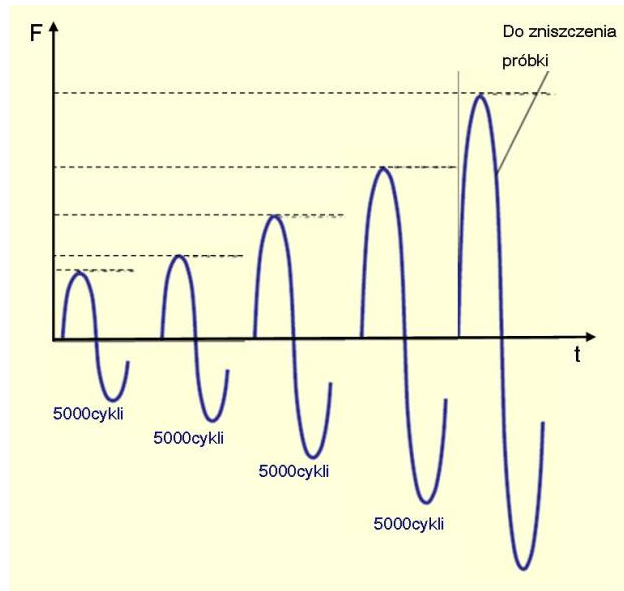


Badania wytrzymałościowe materiałów inżynierskich przy obciążeniach dynamicznych

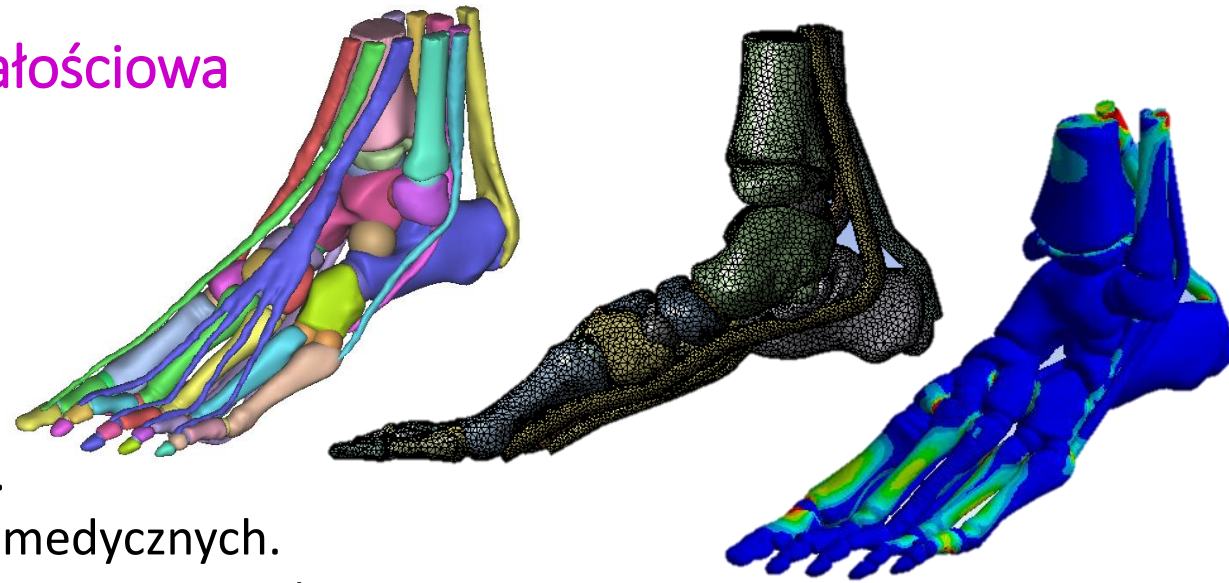
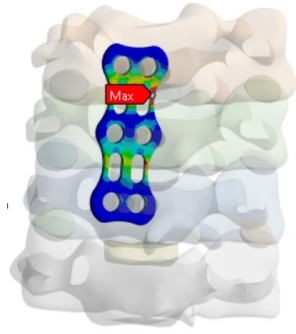
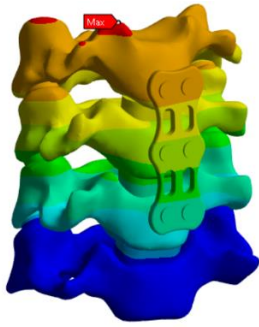
Instron 8511.20 z kontrolerem MTS i oprogramowaniem TestWork 4.0, częstotliwość 5Hz

Nisko- i wysokocyklowe testy zmęczeniowe w jednoosiowym stanie naprężeń (rozciąganie, ściskanie).

Obciążenie: 0-20 kN.



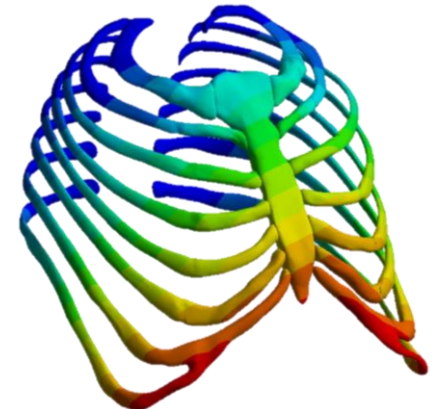
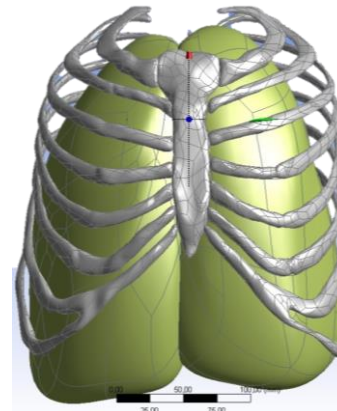
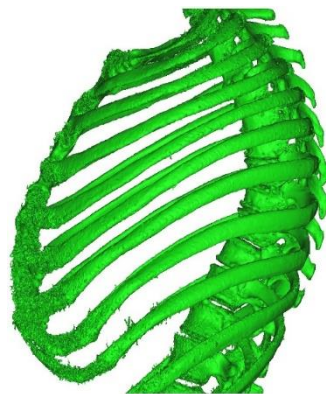
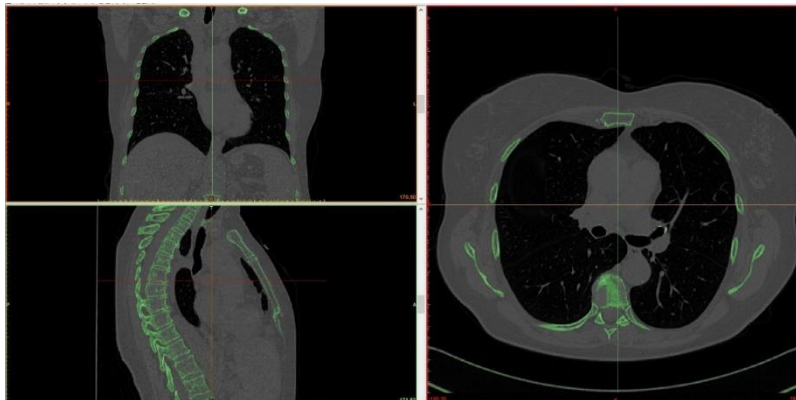
Doświadczalna i numeryczna analiza wytrzymałościowa



- Wizualizacja i segmentacja obrazowania medycznego.
- Projektowanie i budowa modeli 3D na bazie obrazów medycznych.
- Inżynieria odwrotna/rekonstrukcyjna w oparciu o obrazowanie medyczne.
- Analizy metodą elementów skończonych układów biomechanicznych (w tym nieliniowe i zmęczeniowe).
- Wytrzymałościowe analizy numeryczne biomateriałów, tkanek biologicznych i elementów konstrukcyjnych.

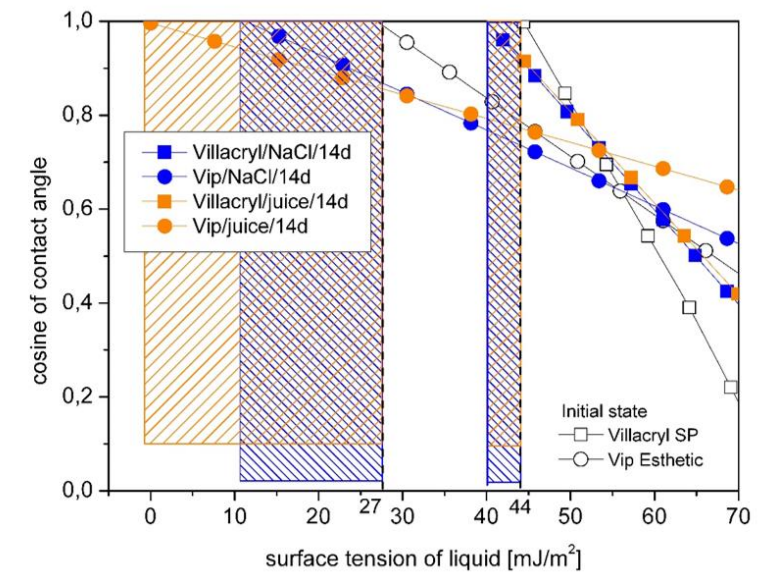
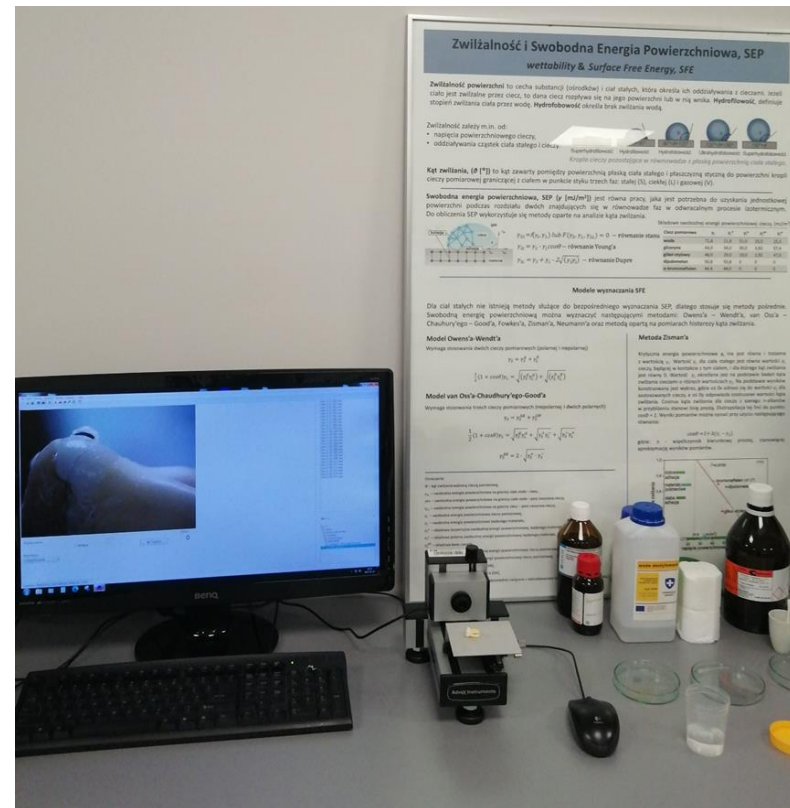
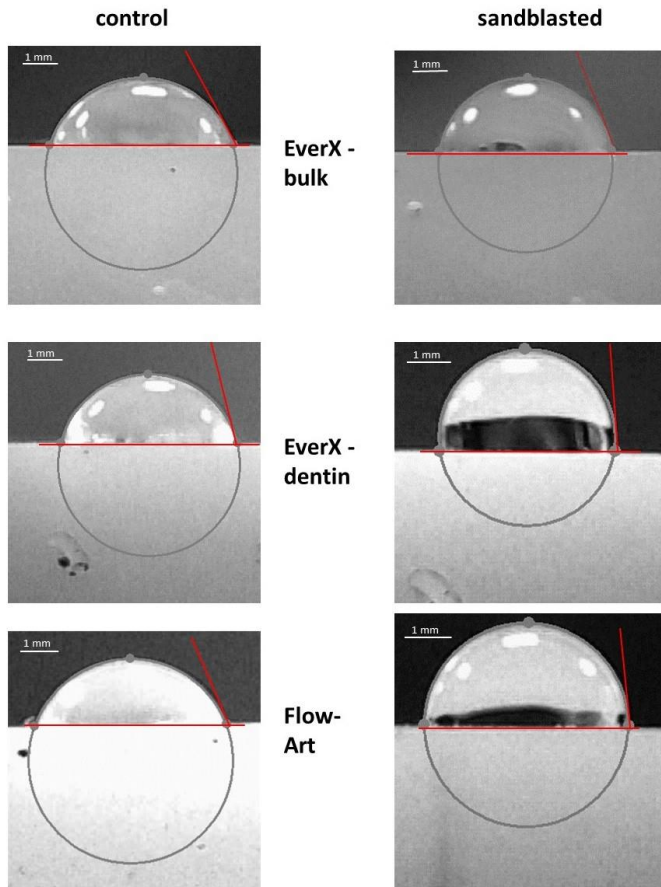
Oprogramowanie specjalistyczne:

- **Materialise Mimics Innovation Suite**
- **Ansys**

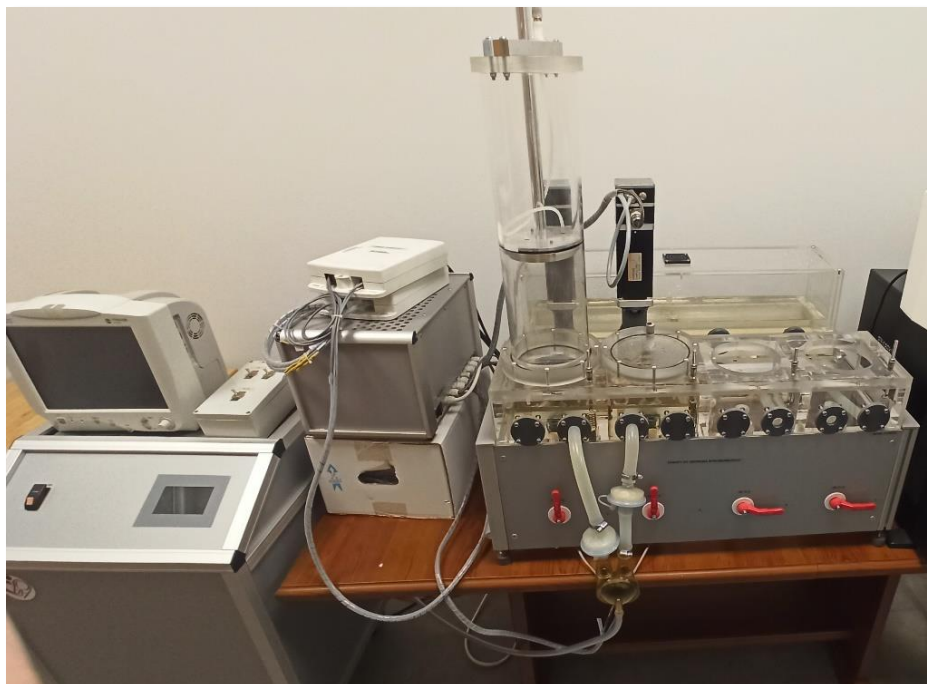


Wybrane zagadnienia fizyki powierzchni materiałów biologicznych oraz stomatologicznych

Badania zwilżalności powierzchni biomateriałów i tkanek, wpływ działania symulowanego środowiska biologicznego na zmiany zwilżalności i swobodnej energii powierzchniowej.



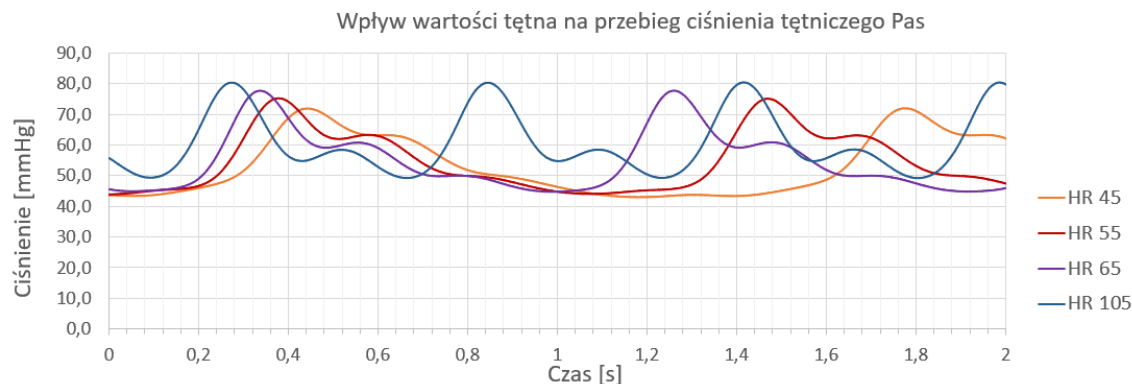
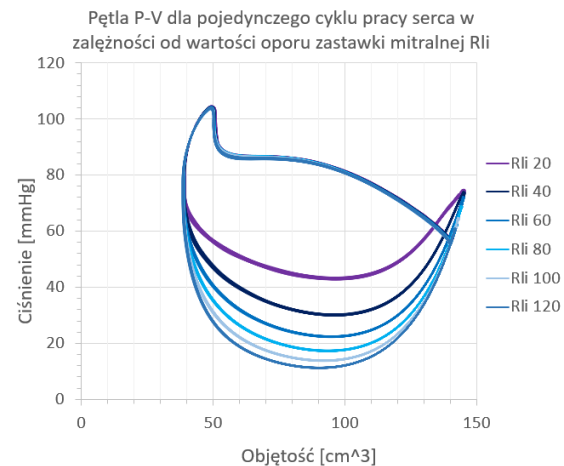
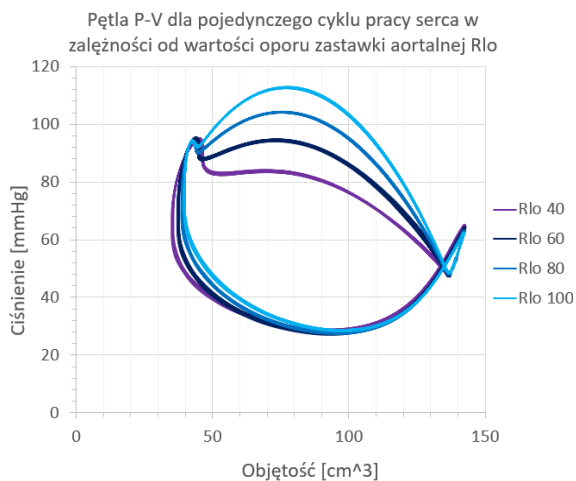
Sztuczny pacjent- stanowiska do symulacji układu krwionośnego człowieka - alternatywa dla konwencjonalnego procesu badań



System do hybrydowej symulacji układu krążenia wyposażony w urządzenie do wspomaganie pracy komór serca POLVAD pozwala na:

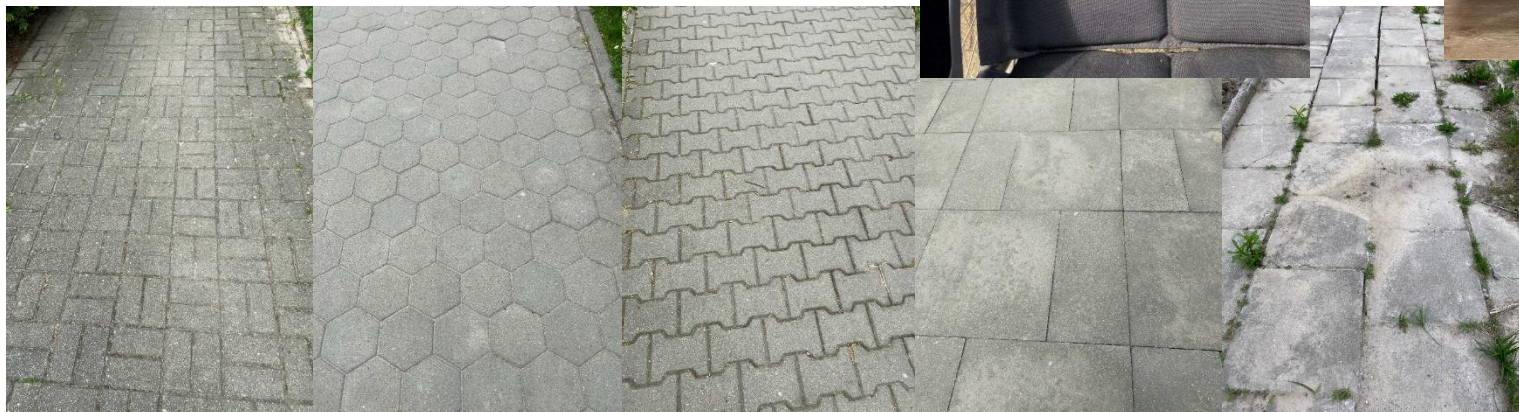
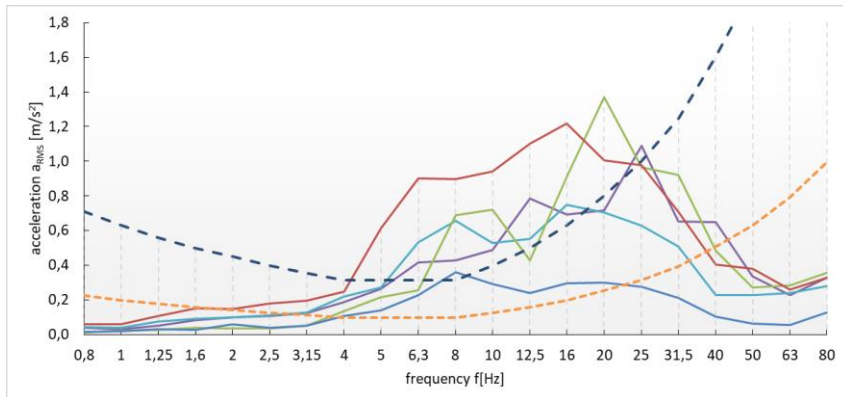
- odwzorowanie warunków fizjologicznych ludzkiego układu krwionośnego,
- odwzorowanie wybranych jednostek chorobowych poprzez określenie wpływu poszczególnych parametrów modelu sterującego na działanie całego systemu,
- stosowanie stanowiska w połączeniu z zewnętrzną aparaturą do badań implantów i biomateriałów.

Np. wpływ zmian na wielkości wybranych ciśnień i objętości, w tym na ciśnienie tętnicze P_{as} , ciśnienie wewnątrz lewej komory serca P_{lv} oraz objętość lewej komory V_{lv} zgodnie z najczęściej stosowanymi kryteriami do oceny funkcjonowania serca.



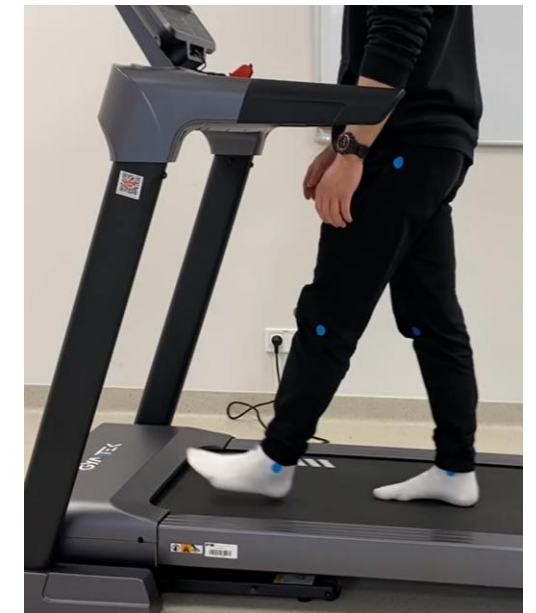
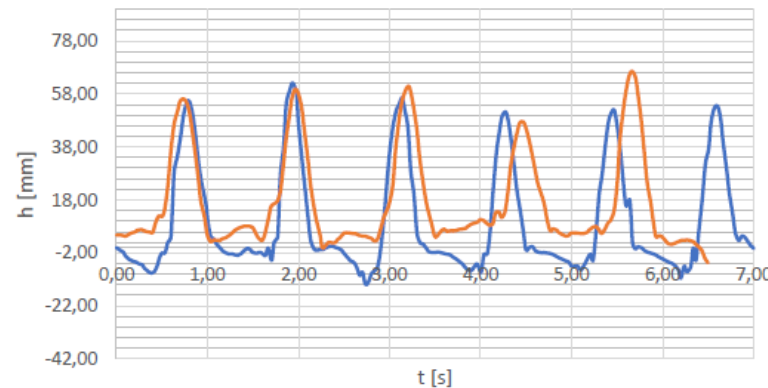
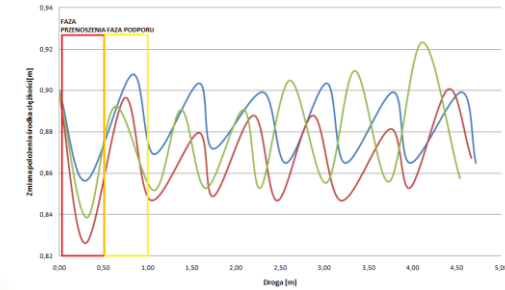
Biomechanika użytkownika wózka inwalidzkiego

- Badanie i analiza drgań występujących na wózku inwalidzkim
- Ocena stosowanych podkładek na siedzisko
- Ocena poruszania się osoby na wózku inwalidzkim; ocena wydatku energetycznego w aspekcie pokonywania barier architektonicznych



Biomechanika chodu

- Analiza parametrów chodu swobodnego i na bieżni
- Ocena wpływu zaopatrzenia ortotycznego na parametry chodu
- Ocena wpływu rodzaju obuwia na parametry chodu
- Chód patologiczny



Druk 3D

HANDY SUPPORT

NAKLADKA UŁATWIAJĄCA CHWYT



ELASTYCZNY SZKIELET

ŁATWOŚĆ WYGIĘCIA
NAKLADKI ZAPEWNIĄ
KOMFORT RUCHÓW
UŻYTKOWNIKA

PODUSZKI

WYKONANE Z HYDROŻELU,
DOPASOWUJĄ SIĘ DO
POWIERZCHNI STYKU
NAKLADKI Z PALCEM
REDUKUJĄC RYZYKO OBTAŃC

UŁATWIENIE CODZIENNYCH CZYNNOŚCI

- pisanie
- gotowanie
- jedzenie
- czesanie
- mycie zębów
- makijaż



6 OTWORÓW UMOŻLIWIA DOPASOWANIE PRZEDMIOTÓW O RÓŻNYM KSZTAŁCIE I ROZMIARZE



INDYWIDUALNIE DOPASOWANA

ŁATWA W UŻYCIU

RÓŻNE KOLORY

LEKKA I PORĘCZNA

PLASTYCZNE TWORZYWO

NAKLADKA ZNAJDUJE SZEROKIE ZASTOSOWANIE W PRZYPADKU
CHOROÓB I ZABURZEŃ MOTORYKI PALCÓW I DŁONI

ZESPÓŁ CIEŚNI
NADGARSTKA

ATAKSJA

POWYPADKOWE USZKODZENIE
MIĘŚNI I NERWÓW

STWARDNIENIE ROZSIANE

PRZYKURCZ DUPUYTRENA

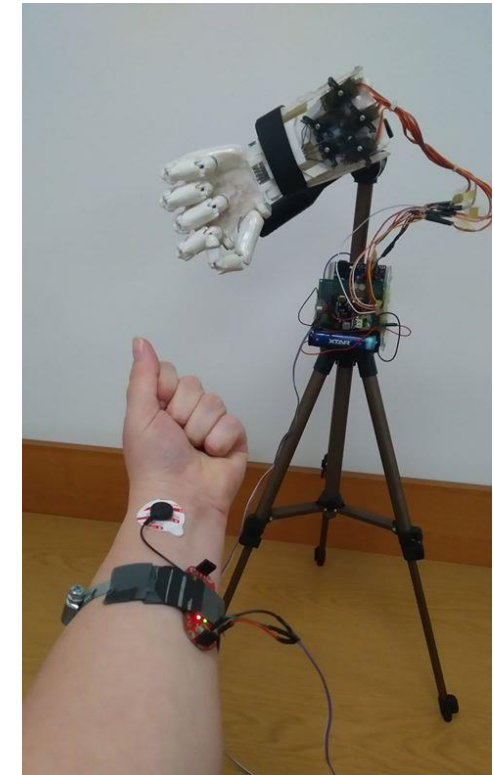
CHOROBA PARKINSONA



Kornelia Sowa
Inżynieria Medyczna spec. Biomechanika
Politechnika Krakowska Wydział Mechaniczny
4 rok, 7 semestr, rok akademicki 2022/23

Koło Naukowe IWP Form&Function
Prowadzący: mgr inż. Marek Pawłowicz
Projekt Future Lab - Glaze Prosthetics

Projekt koncepcyjny nakładki ułatwiającej chwyt opuszkowy i cylindryczny podłużnych obiektów.
Nakładka przeznaczona dla osób z zaburzeniami motoryki dłoni i palców.



Elektroniczna proteza ręki
sterowana impulsami
mięśniowymi (autor:
Agnieszka Tkaczyk)

Dziękuję za uwagę