

# Wpływ ultradźwięków na materiały

Niemiec Aleksandra, Śmierciak Marta, Zagrobelna Magdalena  
Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza  
KN Foton

Praca przedstawia fizyczne aspekty zastosowania ultradźwięków w zabiegu termoablacji ultradźwiękowej. Opisane zostały mechaniczne, termiczne i fizykochemiczne skutki oddziaływania ultradźwięków na materiały. Określono parametry właściwości tworzyw, mające znaczący wpływ na rozwój omawianej aplikacji medycznej. Praca daje podstawy fizyczne realizacji manipulatorów chroniących narządy wrażliwe na działanie ultradźwięków.

# Prototypowanie endoprotezy stawu kolanowego z zastosowaniem technik wytwarzania przyrostowego.

inż. Anna Kwiatkowska

Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania, Politechnika Poznańska

W XXI wieku ciało człowieka nie stanowi już tajemnicy dla świata nauki. Dzisiejsza medycyna potrafi nie tylko diagnozować i leczyć choroby farmakologicznie lub poprzez resekcję, ale jest również w stanie sprostać wyzwaniu zastąpienia funkcji uszkodzonych narządów, m.in. poprzez implantację. Na szeroką skalę stosuje się implanty ortopedyczne (głównie endoprotezy stawów) i stomatologiczne.

Zdecydowana większość endoprotez produkowana jest na skalę masową, z wykorzystaniem kilku uniwersalnych modeli, występujących w kilku rozmiarach w celu ułatwienia dopasowania implantu do wymiarów kości konkretnego pacjenta. Znacznej części pacjentów można dobrać odpowiedni model i rozmiar implantu, jednak nadal istnieją przypadki, w których niemożliwe jest idealne dopasowanie endoprotezy. W konsekwencji może to prowadzić do powikłań pooperacyjnych, takich jak obluzowanie wszczepu lub metaloza. Dla takich pacjentów powinno się zastosować niestandardowe metody leczenia, np. użycie spersonalizowanego implantu. Indywidualne dopasowanie endoprotezy może pozwolić na zmniejszenie ryzyka wystąpienia niepożądanych skutków ubocznych, jak również przyczynić się do skrócenia czasu rekonwalescencji.

Wykorzystując dane z obrazowania medycznego (tomografia komputerowa), przeprowadzono operację segmentacji stawu kolanowego. Wykorzystując anatomiczną geometrię kości, zamodelowano elementy endoprotezy stawu kolanowego zindywidualizowanej w kierunku możliwie najlepszego dopasowania. Wykonano również wzorce kości umożliwiające wizualizację implantacji endoprotezy. Prototyp implantu oraz modele kości wytworzono za pomocą technik przyrostowych. Wykonano obróbkę wykańczającą powierzchni i przeprowadzono weryfikację stopnia dopasowania.

## Możliwość wykorzystania optycznych fantomów do kalibracji laserów dermatologicznych.

Anna Sękowska, Maciej S. Wróbel, Stanisław Galla, Adam Cenian  
Politechnika Gdańska  
KN Biofoton

Lasery znajdują szerokie zastosowanie w terapii chorób dermatologicznych. Jednakże zanim nowy laser zostanie dopuszczony do użytku, konieczne jest zbadanie jego parametrów i zdolności do interakcji z tkankami. Właśnie do tego potrzebne są fantomy optyczne, które dokładnie odzwierciedlają zdolność rozpraszania i absorpcji oraz właściwości termiczne skóry ludzkiej. Na potrzeby przeprowadzonych badań wytworzyliśmy zestaw fantomów o różnych parametrach optycznych i termicznych. Wykonaliśmy testy z wykorzystaniem lasera 975 nm, zmieniając jego ustawienia tj. moc, długość i ilość impulsów. Pomiaru czasowego i przestrzennego rozkładu temperatury na powierzchni fantomów i rzeczywistych tkanek dokonaliśmy za pomocą kamery termograficznej. Po porównaniu uzyskanych wyników byliśmy w stanie stwierdzić, że fantomy optyczne mogą być z powodzeniem stosowane do przedklinicznych testów oraz kalibracji laserów dermatologicznych.

# Badanie morfologii komórek śródbłonka wątrobowego przy użyciu mikroskopii sił atomowych oraz mikroskopii fluorescencyjnej.

Karolina Szafrńska  
Uniwersytet Jagielloński

Komórki śródbłonka wątrobowego (LSEC – ang. Liver Sinusoidal Endothelial Cells) posiadając charakterystyczne struktury – fenestracje, będące nie posiadającymi membrany otworami w błonie komórkowej umożliwiającymi przenikanie substancji pomiędzy światłem naczyń a przestrzenią Dissego. Ich częściowy zanik lub całkowita nieobecność świadczyć może o patologicznych stanach narządu. Ze względu na niewielkie rozmiary pojedynczych fenestracji, wynoszące 80-200 nm, ich obrazowanie nie jest możliwe przy wykorzystaniu tradycyjnych metod optycznych. Dzięki zastosowaniu mikroskopii sił atomowych (AFM) możliwe staje się badanie tych niezwykle delikatnych struktur w warunkach zbliżonych do fizjologicznych. Mysie, izolowane komórki śródbłonka wątrobowego zobrazowano wykorzystując różne tryby pracy oraz określono wpływ rodzaju i stężenia utrwalcza na możliwości badania fenestracji. Uzyskane w ten sposób wyniki mogą służyć do późniejszej oceny kondycji śródbłonka wątrobowego w stanach patologicznych takich jak niealkoholowe stłuszczenie wątroby.

# Ustalenie progu słyszalności w zależności od czasu ekspozycji na hałas.

Maciej Paliwoda, Paulina Chalińska  
Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów

W pracy zamieszczone zostały wyniki badań progowej audiometrii tonalnej dla przewodnictwa powietrznego, wykonanej na grupie 15 osób w przedziale wiekowym 28-55 lat – pracujących w szkole podstawowej. Budynek szkoły znajduje się przy ruchliwej drodze krajowej, część kadry nauczycielskiej skarży się na problemy słuchowe wynikające z długotrwałego przebywania w środowisku zanieczyszczonym hałasem. Pomiary słuchu odbywały się dwuetapowo. Pierwszą część badań przeprowadzono przed rozpoczęciem zajęć lekcyjnych. Druga część pomiarów wykonana została pod koniec dnia pracy. Następnie porównano otrzymane rezultaty.

# Inżynierskie wspomaganie przedoperacyjne przy wykorzystaniu metod szybkiego prototypowania.

inż. Magdalena Żukowska

Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej

Na przestrzeni ostatnich kilku lat obserwuje się dynamiczny rozwój metod szybkiego prototypowania, co ma bezpośredni wpływ na zmiany zachodzące w działach powiązanych z inżynierią biomedyczną oraz szeroko pojętą medycyną. Coraz częściej dokumentuje się powodzenie skomplikowanych operacji przeprowadzanych w oparciu o wykonany metodami przyrostowymi model medyczny, będący faktycznym odzwierciedleniem stanu organu pacjenta. Istotną kwestią we wspomaganiu przedoperacyjnym jest zaprezentowanie wizualizacji przestrzennej narządu zmienionego chorobowo. Dzięki wykorzystaniu obrazów TK/MRI, inżynier może wykonać segmentację, której efektem będzie obraz 3D. Działania te wsparte wykorzystaniem metod szybkiego prototypowania, pozwalają na sprawne wykonanie modelu odzwierciedlającego realny stan obszaru chorego. Uzyskana w ten sposób indywidualizacja, pozwala na bezpieczniejsze wykonanie operacji oraz znaczne skrócenie jej trwania, gdyż zarówno lekarz jak i pacjent mogą się lepiej do niej przygotować.

Celem pracy jest przedstawienie metodyki tworzenia modelu medycznego nerki ze zmianami ogniskowymi przy wykorzystaniu metod szybkiego prototypowania. Metodyka obejmuje wszelkie prace związane z segmentacją, obróbką modelu, generowaniem obiektu przestrzennego wraz z zapisem w formacie STL oraz doбором odpowiedniej metody szybkiego prototypowania. Dodatkowo praca ma charakter porównawczy. Skonfrontowane zostaną ze sobą dwie metody szybkiego prototypowania: FDM (Fused Deposition Modeling) oraz 3DP (3D Printing), przy użyciu których wykonano modele.

# Badanie zmian pierwiastkowych w hipokampach szczurów jako narzędzie diagnostyki epileptycznej.

Mateusz Gala

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej

SKNFM Kerma

Badanie zmian pierwiastkowych w hipokampach szczurów jako narzędzie diagnostyki epileptycznej Projekt ma na celu przebadanie 3 grup zwierząt, które odpowiadają różnemu wiekowi biologicznemu u człowieka. Mózgi szczurów zostały poddane analizie spektrometrycznej oraz mikroskopowej. Istotą pracy jest wykazanie różnic w składzie pierwiastkowym hipokampów pochodzących od osobników z różnych grup wiekowych.

## Wykorzystanie tympanometru do oceny stanu ucha środkowego u pacjentki z niedosłuchem.

Paulina Chalińska, Maciej Paliwoda

Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Politechnika Częstochowska

W pracy przedstawiono wyniki badań tympanometrycznych czterolatki, u której rodzice zauważyli postępujący ubytek słuchu. Na początku wykluczono przyczyny, które mogły by powodować niedosłuch typu przewodzeniowego na poziomie przewodu słuchowego zewnętrznego. Następnie przystąpiono do zbadania ucha środkowego dziewczynki, w celu sprawdzenia czy nie zalega tam płyn powodujący wysiękowe zapalenie ucha środkowego. Jest to jedna z najczęstszych chorób układu słuchu, podczas której za błoną bębenkową gromadzi się i zalega tzw. wysięk. Zbyt późne wykrycie tej dolegliwości może negatywnie rzutować na zdrowie pacjenta, a w konsekwencji powodować całkowitą utratę słuchu. Na podstawie otrzymanych tympanogramów stwierdzono, że w uchu środkowym zalega płyn wysiękowy. Świadczy o tym płaska krzywa bez wyraźnego maksimum (typ B) dla obojga uszu. Po przeanalizowaniu wyników badania, podjęto leczenie farmakologiczne, które trwało sześć miesięcy. W obliczu nieskuteczności stosowanej terapii farmakologicznej zdecydowano się na zabieg chirurgiczny polegający na perforacji błony bębenkowej i zastosowaniu drenów wentylacyjnych. Po roku przeprowadzono kolejne badania które potwierdziły skuteczność zabiegu i prawidłowe funkcjonowanie ucha środkowego pacjentki.



# Modyfikacja interferometrycznego układu do obrazowania efektów oddziaływania światła laserowego na opatrunki hydrożelowe.

inż. Paulina Łuczkiewicz, prof. dr hab. Ewa Stachowska, dr Frans Meijer  
Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej

Laseroterapia jest stosunkowo nową i prężnie rozwijającą się dziedziną nauki. Jej początki sięgają drugiej połowy XX wieku. Wraz z upływem czasu zakres wykorzystywania laserów w medycynie stale się powiększa. Na szczególną uwagę zasługuje wykorzystanie laserów terapeutycznych w dermatologii i medycynie estetycznej. Dzięki zabiegom laserowym możliwe stało się m.in. rozjaśnianie znamion i przebarwień bez interwencji chirurgicznej, zamykanie naczynek oraz trwałe usuwanie owłosienia, tatuaży i brodawek. Oddziaływanie lasera na tkankę skutkuje nieprzyjemnym uczuciem spowodowanym absorpcją promieniowania przez skórę, dlatego podczas zabiegów dermatologicznych coraz częściej wykorzystuje się również opatrunki hydrożelowe. Dzięki ich zastosowaniu duża grupa pacjentów przyznaje, że ból jest zdecydowanie mniejszy. Opatrunki hydrożelowe mogą być wykorzystane również po zabiegu do zabezpieczenia miejsca uwrażliwionego przez działanie lasera.

W pracy zaprojektowano i przebudowano układ optyczny z wykorzystaniem interferometru Macha-Zehndera i lasera He-Ne do badania właściwości opatrunków hydrożelowych (Kikgel HydroAid). Korzystając z tego układu zbadano wpływ promieniowania laserów terapeutycznych: Fotona Dualis SP (laser Nd:YAG i Er:YAG) oraz QX Max (laser Nd:YAG) na opatrunki hydrożelowe, w zależności od parametrów wiązek terapeutycznych: długość fali, fluencji, częstotliwości i czasu trwania impulsu laserowego.

# Innowacyjna metoda w medycynie - 3D BIOPRINTING tkanek i komórek

Wiktoria Wojnarowska, Anna Korbecka  
Politechnika Rzeszowska, WMiFS  
KN Foton

Praca dotyczy zagadnień związanych z drukiem 3D, tzw. 3D bioprintingiem. Jest to innowacyjny sposób druku 3D tkanek miękkich. Jego historia sięga lat '80. XX wieku. Na posterze została opisana i ukazana na schemacie zasada działania biodruku. Również opisano przyrządy w niej używane. Ukazano także ostatnie osiągnięcia biodruku oraz nadzieje z nim związane. Zwrócono uwagę na wady i zalety.