

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Tytuł: *Metodyka projektowania oraz wytwarzania modeli medycznych żuchwy.*

Autor: mgr inż. Paweł Turek

Promotor: prof. dr hab. inż. Grzegorz Budzik

Promotor pomocniczy: dr inż Tomasz Dziubek

Streszczenie: Praca obejmuje zagadnienia związane są z oceną dokładności procesu projektowania oraz wytwarzania modeli medycznych żuchwy. Na etapie projektowania odcinków żuchwy, zostały zastosowane dwie ścieżki: medyczna (przeprowadzana na organizmie żywym) oraz niemedyzna (przeprowadzana poza organizmem żywym).

W celu odtworzenia geometrii, zastosowano systemy optyczne (Atos II Triple Scan, ramię pomiarowe MCA II wraz z głowicą laserową MMDx100) oraz tomograficzny system pomiarowy (Benchtop CT160Xi). Dokładność pomiarową geometrii odcinków żuchwy, sprawdzono na specjalnie do celów badawczych, przygotowanym wzorniku, wykonanym na centrum obróbkowym DMU 100 monoBLOCK. Na bazie otrzymanych pomiarów zweryfikowano dokładność procesu pomiarowego, obróbki danych oraz projektowania gotowego modelu CAD - 3D. Dodatkowo wybrano system pomiarowy, który posłużył w dalszej części pracy do weryfikacji błędów wytwarzania czterech modeli medycznych odcinków żuchwy, odtworzonych z danych udostępnionych przez Kliniczny Szpital Wojewódzki nr. 1 im. Fryderyka Chopina w Rzeszowie.

Na etapie wytwarzania, zastosowano metody przyrostowe (FDM, MEM, JS-Polyjet, SLS, CJP). Wymienione systemy różniły się wyjściowym stanem zastosowanego materiału modelowego. Gotowe modele poddano analizie czasu oraz dokładności wykonania. Ocena dokładności odwzorowania kształtu modelu, została przeprowadzona przy użyciu klasycznych oraz pozycyjnych miary opisu struktury zbiorowości. W ramach realizowanych badań, przeprowadzono także test oceniający normalność rozkładu prawdopodobieństwa danych poddanych analizie.

Abstract of doctorate thesis

Title: *Methodology of designing and manufacturing of mandibular medical models.*

Author: Paweł Turek MSc Eng.

Supervisor: prof. Grzegorz Budzik DSc PhD Eng.

Auxiliary supervisor: Tomasz Dziubek PhD Eng.

Abstract: The thesis discusses issues connected with the evaluation of accuracy of the design and manufacturing process of medical models of the mandible. At the design stage for the sections of the mandible, two courses were employed: a medical (executed on a living organism) and non-medical (executed externally of the living organism) course.

In order to render the geometry, optical systems were used (Atos II Triple Scan, MCA II measuring arm with an MMDx100 laser head) as well as a tomographic measuring system (Benchtop CT160Xi). The measurement accuracy of the geometry of mandible sections was verified on a sample prepared specifically for research purposes on the DMU 100 monoBLOCK matching centre. Based on the obtained measurements, the accuracy of the measuring process, data processing and the design of the ready CAD - 3D model were verified. Additionally, a measurement system was selected, which was used further for the verification of faults in the production of four medical models of sections of the mandible, rendered from the data made available by the Frederic Chopin Voivodship Clinical Hospital No.1 in Rzeszów.

At the manufacturing stage, additive methods were used (FDM, MEM, JS-Polyjet, SLS, CJP). The listed systems differed by the condition of the employed model material. The ready models were subjected to time analysis and accuracy of manufacturing. The evaluation of the rendering of the shape of the model was conducted with the use of classic and position measurements for population structure description. As a part of the research, a test evaluating the normality of the probability distribution of the data subject to analysis was conducted.