

## STRESZCZENIE

W ramach niniejszej pracy opracowano autorską linię technologiczną do otrzymywania kompozytów na osnowie materiałów polimerowych, która umożliwiła otrzymywanie filamentu stosowanego w druku 3D. Dla zwiększenia asortymentu kompozytów stosowanych w druku 3D opracowano materiały polimerowe z dodatkiem wytypowanych modyfikowanych napełniaczy, które zdyspergowano w matrycach polimerowych standardowych tworzyw konstrukcyjnych: ABS, PC/ABS, PS, PET-G, PC. W związku z zapotrzebowaniem na elementy wykonane z materiałów biodegradowalnych otrzymano kompozyty na osnowie PLA z dodatkiem wytypowanych naturalnych napełniaczy (pył korkowy, bambusowy, drzewny).

Dzięki optymalizacji procesu homogenizacji za pomocą wylączarki dwuślimakowej o specjalnie skonfigurowanych segmentach ślimaków uzyskano dobrą dyspersję stosowanych napełniaczy w osnowie polimerowej. W wyniku tych operacji otrzymano kompozyty w postaci filamentów bez żadnych komplikacji technologicznych.

W kolejnej części pracy zbadano wpływ zawartości oraz rodzaju stosowanych napełniaczy na szereg właściwości użytkowych otrzymanych kompozytów polimerowych. Pierwszy etap dotyczył badań właściwości reologicznych otrzymanych materiałów. Kolejno zbadano właściwości mechaniczne wytworzonych kompozytów, a także wpływ procesu przyspieszonego starzenia na zmianę tych właściwości. W następnym etapie obserwowano mikrostrukturę otrzymanych materiałów, wykonano oznaczenia SEM, SEM/EDS oraz AFM. Dobrą dyspersję dodatków potwierdzono na podstawie rezultatów badań WAXS. Kolejno przeprowadzono analizę rozkładu termicznego i przemian fazowych wytworzonych materiałów polimerowych. Następnie w związku z dużym zainteresowaniem właściwościami elektrycznymi nowoczesnych materiałów polimerowych w ramach niniejszej pracy zbadano także wpływ użytych napełniaczy na przewodnictwo elektryczne otrzymanych kompozytów.

Podsumowując, rozwój techniki determinuje tworzenie nowych konstrukcji, opracowanie nowych zaawansowanych technologii, jak również wprowadzenie nowych materiałów polimerowych spełniających kryteria ekonomiczne i ekologiczne. Dlatego w ramach niniejszej pracy otrzymane kompozyty pozwolą zwiększyć asortyment materiałów polimerowych stosowanych w technologiach szybkiego prototypowania (FFF/MEM/MEP). Dzięki poprawie ich właściwościach użytkowych można otrzymać elementy prototypowe, które z powodzeniem mogą posłużyć do otrzymywania nowych konstrukcji.

*Katarzyna Kalenda*

## ABSTRACT

The doctoral thesis concerns the development of a proprietary technological line for obtaining composites based on polymeric materials, which made it possible to obtain filaments used in 3D printing. To increase the range of composites used in 3D printing, polymer materials with the addition of selected modified fillers were developed, which were dispersed in polymer matrices of standard engineering materials: ABS, PC/ABS, PS, PET-G, PC. Due to the demand for elements made of biodegradable materials, PLA based composites with the addition of selected natural fillers (cork, bamboo and wood dust) were obtained.

Optimization of the homogenization process by means of a twin-screw extruder with specially configured screw segments allowed to obtain a good dispersion of the fillers used in the polymer matrix. As a result of these operations, composites in the form of filaments were obtained without any technological complications.

In the next part of the work, the influence of the content and type of fillers used on many functional properties of the obtained polymer composites was investigated. The first stage concerned the research on the rheological properties of the obtained materials. Subsequently, the mechanical properties of the produced composites were investigated, as well as the influence of the accelerated aging process on the change of these properties. In the next stage, the microstructure of the obtained materials was observed, and the SEM, SEM/EDS and AFM determinations were made. The good dispersion of additives was confirmed based on the results of WAXS tests. The analysis of thermal decomposition and phase transformations of the produced polymer materials was also carried out. Due to the great interest in the electrical properties of modern polymer materials, this work also investigated the influence of the fillers used on the electrical conductivity of the obtained composites.

To sum up, the development of technology determines the creation of new structures, the development of new advanced technologies, as well as the introduction of new polymer materials that meet economic and ecological criteria. Therefore, as part of this work, the obtained composites will allow to increase the range of polymeric materials used in rapid prototyping technologies (FFF/MEM/MEP). Improving their functional properties may allow for obtaining prototype elements that can be successfully used to create new structures.

*Kotenyra Bukenda*