

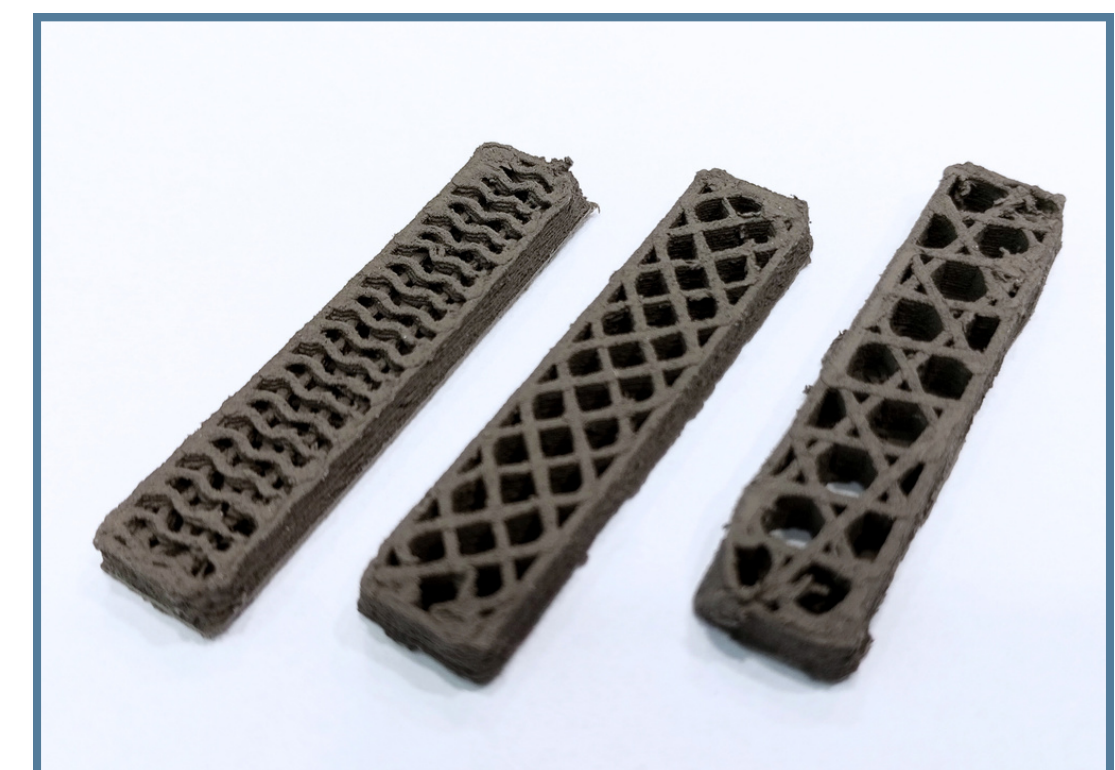
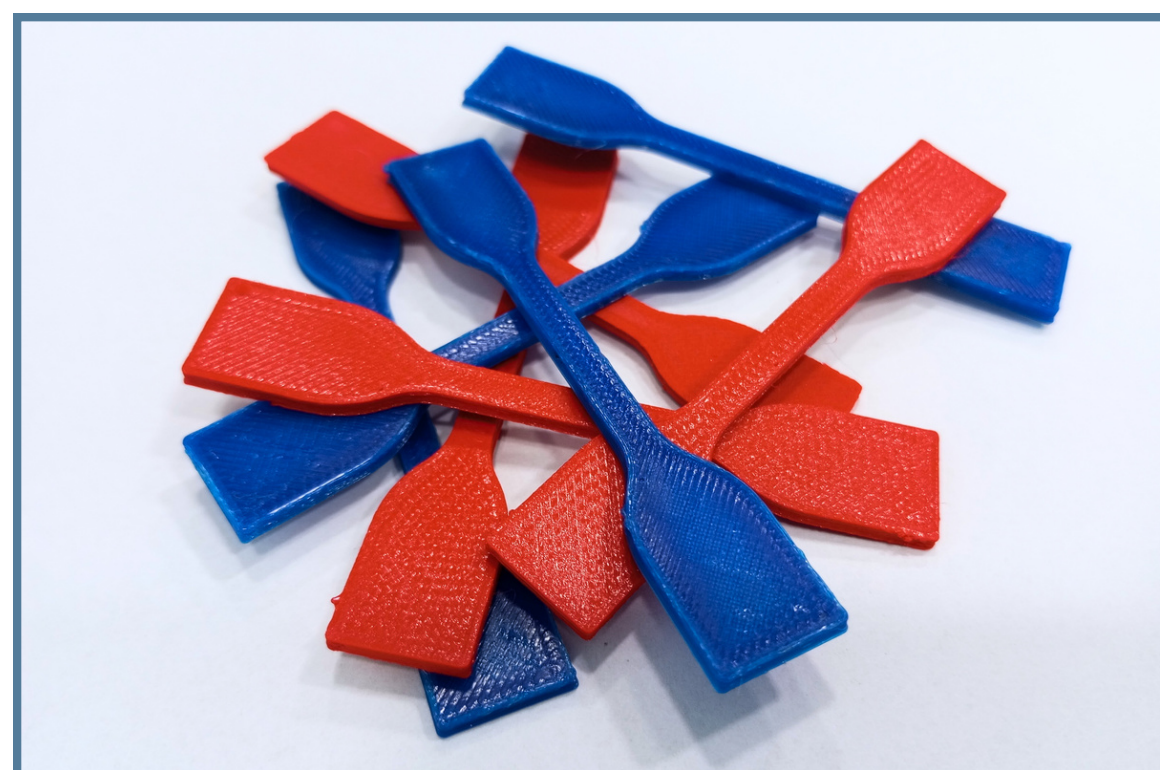
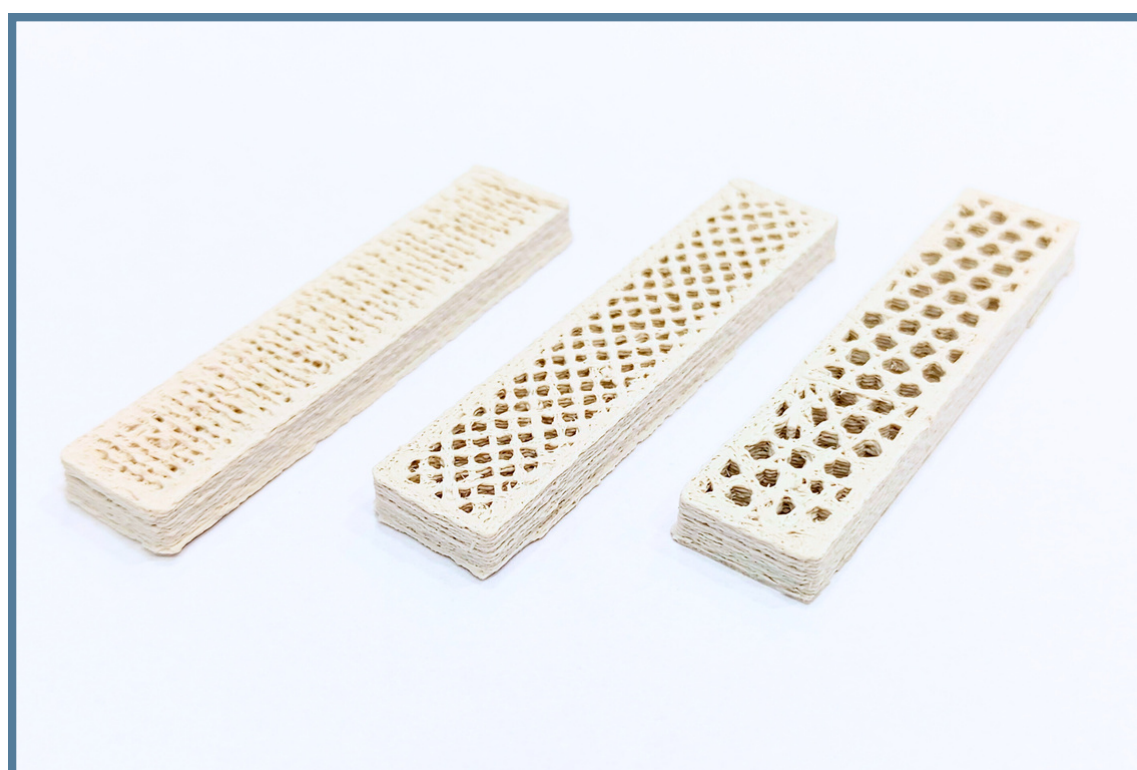
# ANALIZA WPŁYWU GEOMETRII I STOPNIA WYPEŁNIENIA NA WŁASNOŚCI MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH WYTWARZANYCH METODĄ DRUKU 3D

REMIGIUSZ KĘCIŃSKI, MATEUSZ LATOS, SZYMON ELŻBIECIAK

V LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO Z ODDZIAŁAMI DWUJĘZYCZNYMI IM A. STRUGA W GLIWICACH

OPIEKUN: DR INŻ. BŁAŻEJ TOMICZEK, WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY, POLITECHNIKA ŚLĄSKA

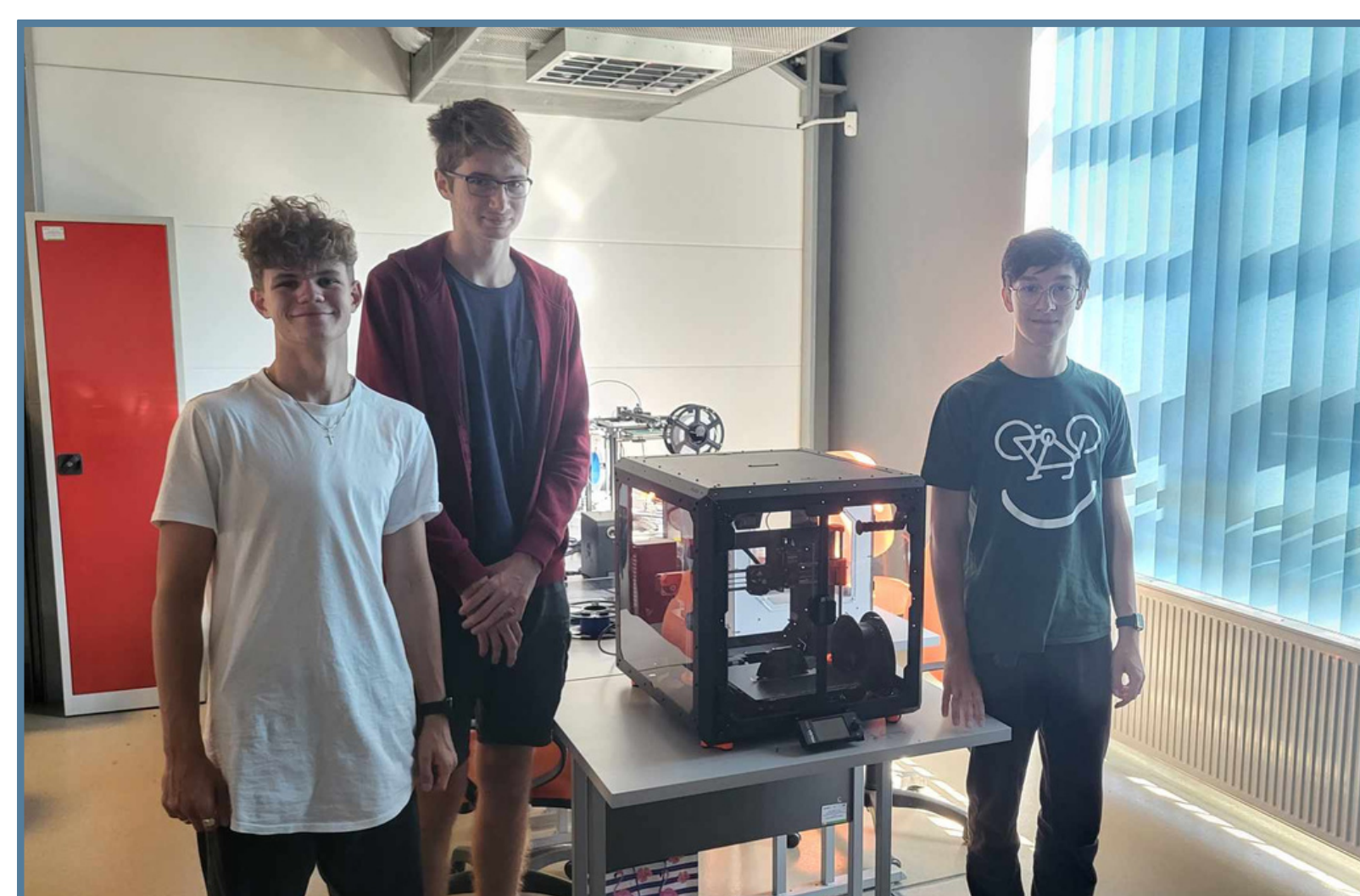
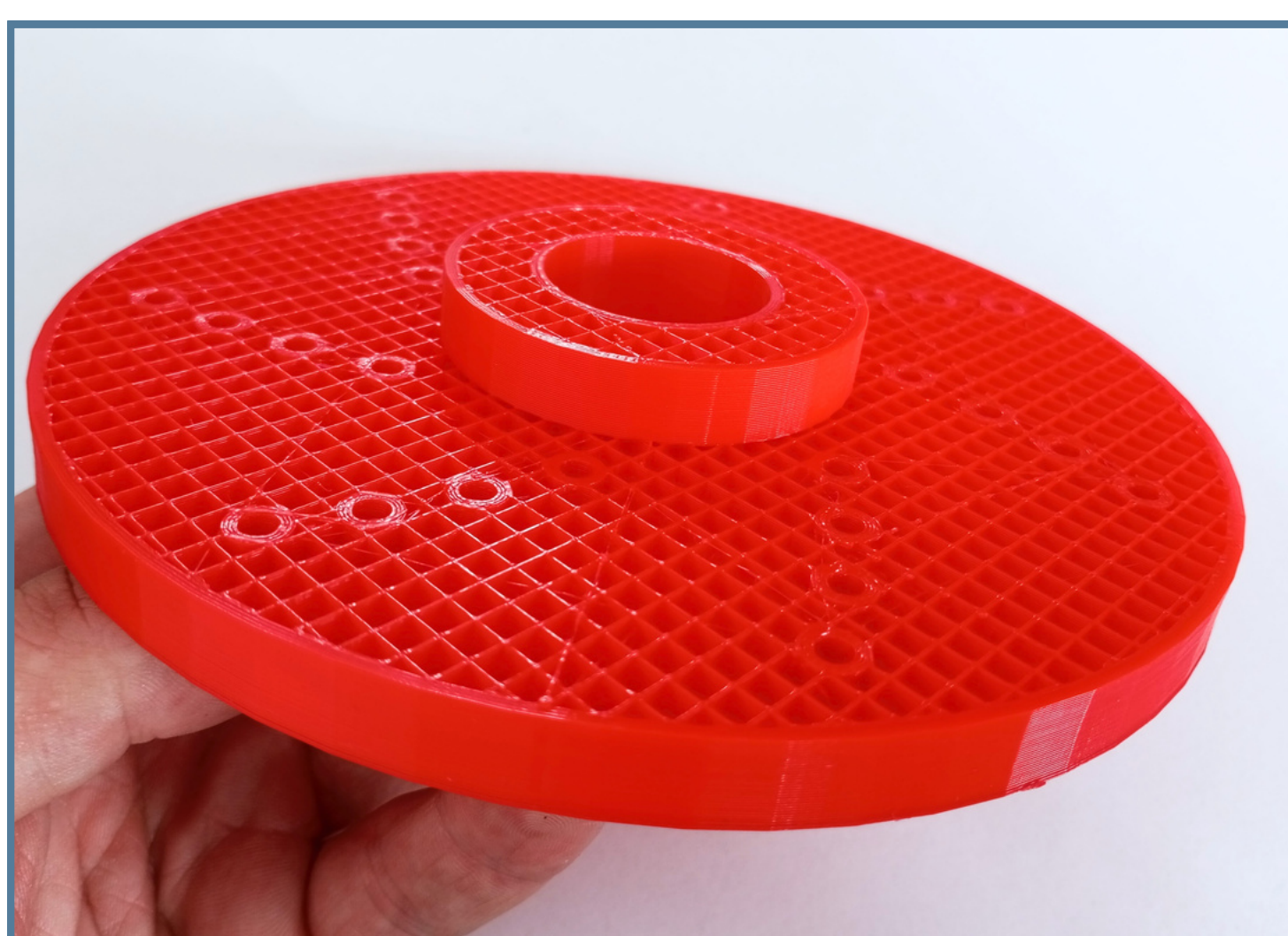
Celem projektu była analiza wpływu geometrii i stopnia wypełnienia na własności materiałów kompozytowych wytwarzanych metodą druku FDM 3D (ang. Fused Deposition Modeling). Zakres prac badawczych pozwolił dokonać wyboru właściwych parametrów wytwarzania, co w połączeniu z odpowiednio zaprojektowaną geometrią i stopniem wypełnienia, pozwoliło uzyskać innowacyjny materiał kompozytowy o ciekawych własnościach. Prace badawcze, przede wszystkim polegały na doborze właściwych parametrów druku FDM przy użyciu materiałów bazowych w postaci wysokonapełnionych filamentów, w kontekście otrzymania pożądanych własności użytkowych wytwarzanych przyrostowo materiałów kompozytowych. Po próbach optymalizacji parametrów druku, zaprojektowane struktury kompozytowe przy użyciu oprogramowania CAD zostały wytworzone z uwzględnieniem różnego stopnia, jak i geometrii wypełnienia. Po otrzymaniu zestawu zróżnicowanych próbek kolejnym etapem pracy była realizacja badań strukturalnych oraz określenie podstawowych własności.



Druk 3D jest innowacyjną metodą wytwarzania elementów o zadanej geometrii. Polega na wydrukowaniu danego detalu warstwa po warstwie zgodnie z modelem komputerowym. Druk 3D jest szczególnie przydatny podczas prototypowania ponieważ jest o wiele tańszy i szybszy niż inne metody wytworzenia pojedynczego detalu. Najpopularniejszą metodą druku jest FDM (Fused Deposition Modeling). Polega ona na wypychaniu materiału termoplastycznego przez dysze. Zazwyczaj w technologii FDM używane są polimery, niemniej jednak coraz popularniejszy jest druk z zastosowaniem proszków metalicznych. Użyliśmy tej metody aby wydrukować mały element, konkretnie tarcze hamulcową. Tarcze wydrukowaliśmy z polimeru zawierającego pewną część proszku metalowego.

W ramach prac wstępnych badaliśmy również możliwość wydrukowania detali z różnym stopniem wypełnienia. Szczególnie interesowała nas metoda wypełnienia wnętrza detalu i jej wpływ na jego wytrzymałość. Wybraliśmy kilka metod tzw. infill pattern: honeycomb, siatka, siatka obrócona o 45 st., gyroid i gwiazda. Równie ważny był stopień wypełnienia. Analizie poddano stopień wypełnienia w zakresie od 50 do 90%. Aby zobrazować możliwości tej techniki wydrukowano również model tarczy hamulcowej o niskiej masie i ażurowej konstrukcji.

Drukowanie detali używając polimeru proszkiem metalowym jest nieco bardziej skomplikowane niż drukowanie używając wyłącznie polimeru. Po wydrukowaniu detalu należy umieścić go w specjalistycznym piecu aby polimer mógł zdegradować i zostawić tylko metal. Nie możemy również umieścić detalu w nagrzanym wcześniej piecu ponieważ przez różnicę w rozszerzalności cieplnej materiał uległby zniszczeniu. Należy więc powoli podnosić temperaturę pieca aż do wymaganej temperatury spiekania.



**Politechnika  
Śląska**

PRACE BADAWCZE ZOSTAŁY ZREALIZOWANE W  
RAMACH I KONKURSU FINANSOWANIA PROJEKTÓW  
REALIZOWANYCH Z UCZNIAMI SZKÓŁ  
PONADPODSTAWOWYCH W RAMACH PROGRAMU  
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI – UCZELNIA BADAWCZA

