

OPINIA I REKOMENDACJA PROJEKTU NAUKOWEGO



Jako pracownik naukowy Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, ekspert w zakresie technologii kształcenia i technologii informacyjnych (po studiach także z telekomunikacji) rekomenduję projekt naukowy pt. „Technical Challenge” przygotowany do Olimpiady Innowacji Technicznych i Wynalazczości 2019/2020 przez Adama Wachowiaka, ucznia klasy drugiej technikum Zespołu Szkół Mechanicznych im. Komisji Edukacji Narodowej w Poznaniu pod kierunkiem pani mgr Beaty Marciniak.

Projekt ten jest innowacją techniczną z praktycznym i kreatywnym podejściem do wiedzy technicznej, która powstała w wyniku amatorskich prac naukowo-badawczych przeprowadzonych przez ucznia pasjonata, pracującego nad nowym produktem, który może mieć wpływ na rozwój gospodarczy w dziedzinie mechatroniki.

Celem tego innowacyjnego i oryginalnego pomysłu przełożonego na realizację projektu pt. „Technical challenge!” było zaprojektowanie i zbudowanie wielozadaniowego plotera obrabiającego, który wykonuje szereg specjalistycznych zadań tj. frezowanie, drukowanie 3D tworzywem sztucznym oraz drukowanie 3D- metalem. **Jest to techniczne wyzwanie, bo co prawda istnieją na rynku podobne urządzenia, ale ta maszyna jest zaprojektowana i zbudowana od podstaw, gdzie większość elementów została wykonana indywidualnie lub „przerobiona” z gotowych elementów, zmodyfikowanych przez ucznia, tak aby spełniła założone funkcje. Maszyna ta pozwala na wytworzenie półfabrykatu, który zostanie w późniejszej fazie obrobiony na zadany wymiar, a to pozwoli na wytworzenie danej części tak, aby w trakcie pracy zastosować dużą oszczędność materiału, ponieważ półfabrykat zostaje wytworzony z niewielkim naddatkiem i nie wymaga to stosowania obróbki zgrubnej. Tak więc projekt ten proponuje rozwiązania korzystne z punktu widzenia ekonomii i ekologii.**

Praca przy tej maszynie związana jest z obróbką metalu oraz plastiku i polega na frezowaniu z wykorzystaniem elektrowrzeciona ze zmiennymi rozmiarami tulei narzędziowej. Kolejną funkcją maszyny jest drukowanie w technologii 3D z głowicą drukującą oraz grzanym stołem o wymiarach 1.000 mm na 890 mm, co pozwala na utrzymanie wydruku przyklejonego do powierzchni stołu. Głowica może drukować z filamentu o grubości 1,75 mm.

Wszystkie trzy funkcje maszyny są realizowane na 3 osiowym ploterze napędzanym przez silniki krokowe kontrolowane przez enkoder (czujnik pozycji silnika), połączone ze śrubami kulowymi (które zostały dostosowane do długości założonego pola roboczego) o skoku 5 mm, co gwarantuje wysoką precyzję i jakość pozycjonowania. Sterowanie tej maszyny jest oparte na systemie mach 3 edytowanym we własnym zakresie tak, aby maszyna mogła zrealizować powyższe funkcje.

Do systemu dołączono szafę sterującą, której zadaniem jest sterowanie elementami wykonawczymi (silnik, wrzeciono, głowica 3d oraz spawarka), tak aby operacje zadane z systemu przekładały się na działanie, ruch maszyny. Szafa ta została również zaprojektowana i skonstruowana przez ucznia.

Projekt został zrealizowany poprzez zastosowanie następujących elementów tj. laptopa z systemem mach 3, pięciu sterowników silnika krokowego, płyty głównej, zestawu przekaźników, dwóch regulatorów temperatury (zaprogramowanych przez ucznia) –regulatorów, które są umieszczone na maszynie zabezpieczone przezroczystą osłoną, zasilacza głównego szafy sterującej i falownika do sterowania obrotami elektro-wrzeciona.

Powyższe elementy sprzężone ze sobą pozwalają na optymalne wystrojenie takiej maszyny. Tak więc, dzięki realizacji tego projektu powstała wielozadaniowa maszyna, której nie można kupić w sklepie, a której zaprojektowanie i skonstruowanie stało się potwierdzeniem potencjału technicznego ucznia oraz praktycznego kształtowania jego kompetencji technicznych i wiedzy praktycznej pod kierunkiem nauczyciela.

W planie koncepcji i działania, a następnie realizacji tego projektu zastosowano indywidualne zaprojektowane części, jak również zmodyfikowano gotowe elementy do niej, w wyniku czego **powstała oryginalna**

wielozadaniowa maszyna z zaprojektowaną i wykonaną szafą sterującą, która jest zdolna wytworzyć materiał z metalu i plastiku oraz obrobić je metodą frezowania.

Praktyczne zastosowanie tej maszyny znajdzie miejsce w przemyśle 4.0 tj. w usprawnieniu produkcji, oszczędności materiału oraz przy konstruowaniu prototypowych modeli (jak np. w branży automotive – tuning samochodu, gdzie potrzebne są indywidualnie wykonane części, czy w branży przemysłowej do usprawniania produkcji przez oszczędność materiału i indywidualizację produktów, czy komponentów). **Ideą tego trendu jest właśnie połączenie nowoczesnych systemów IT, innowacyjnych urządzeń i maszyn w kompleksowe środowisko. Dzięki czemu, producenci mogą spełniać niestandardowe wymagania indywidualnego klienta, umożliwiając wytwarzanie pojedynczych spersonalizowanych urządzeń. Urządzenia te w założeniu optymalizują koszt i czas produkcji - i to właśnie jest wartością dodaną tego innowacyjnego projektu oraz potencjałem wychodzącym naprzeciw nowym technologiom. Projekt ten zakłada połączenie w sieci inteligentnych urządzeń, które komunikują się ze sobą, dzięki czemu możliwa jest agregacja i analiza poszczególnych elementów urządzenia w znacznie szerszym wymiarze. Bazuje ona na pojęciach takich jak: anytime, anyplace, anything (zawsze, wszędzie, z wszystkich).**

Elementem unikatowym i oryginalnym projektu „Technical challenge” jest również jej wielozadaniowość, polegająca na połączeniu funkcji frezowania, druku 3D tworzywami sztucznymi oraz metalem. Zastosowane tu zostały praktyczne udoskonalenia i modyfikacje części z których zbudowana została maszyna, które wynikały z wcześniejszych badań i doświadczeń podczas realizacji projektu. **Dzięki temu nastąpiło zapoczątkowanie technologii drukowania metalem podobne do sposobu napawania, czyli nakładania warstwy po warstwie aż do uzyskania pożądanego kształtu podobnie jak przy druku z plastiku w drukarce 3D w warunkach nieprzemysłowych.**

W porównaniu do podobnych urządzeń istniejących na rynku w branży przemysłowej maszyna „Technical challenge” wyróżnia się wielofunkcyjnością w technikach wykonywania obiektów różnymi metodami, które mogą ze sobą współpracować, pozwala wykonać zlecenia indywidualne niewymagające masowej produkcji (części niedostępne na rynku, indywidualne modyfikacje, unowocześnienia), umożliwia drukowanie 3D metalem pozwalając na oszczędność materiału przy wykonywaniu elementów żebrowanych, a wydruk metalem jest twardszy i trwalszy od spieku laserowego dostępnego na rynku. Większość elementów została wykonana indywidualnie lub „przerobiona” z gotowych elementów, zmodyfikowana tak aby maszyna spełniała założone funkcje, co stanowi kolejną wartość dodaną tego projektu.

Podsumowując, uważam, że zaplanowanie i realizacja tego projektu była doskonałą okazją do pogłębienia przez ucznia specjalistycznej wiedzy technicznej, połączonej z innowacyjną kreatywnością, co z pewnością ułatwiło uczniowi stworzenie rozwiązania, które ma charakter innowacji technicznej. Jest to twórcza praca, która może mieć istotny wpływ na postęp technologiczny przemysłu 4.0, a w konsekwencji na rozwój gospodarczy.

Projekt ten stanowi własność intelektualną, która powstała w drodze procesu i została ujęta w postaci materialnej tj. wzór użytkowy, modelu czy prototypu o trwałej postaci, działający perfekcyjnie, poprzedzony wieloma doświadczeniami i badaniami.

Z pewnością projekt ten kwalifikuje się do udziału w Ogólnopolskiej Olimpiadzie Innowacji Technicznych i Wynalazczości w 2020 roku. Rekomenduję projekt do udziału w tej olimpiadzie.



dr inż. Mariusz Kąkolewicz
Zakład Edukacji Medialnej
Wydział Studiów Edukacyjnych
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza